BHS
V
74-2

BHS V 74-2

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: IV
B Nr. 74
* Aktiengesellschaft *

Chemiſch-techniſche
Abhandlung
über das
Berlinerblau,
von
Georg Friedrich Hänle,
Apotheker in Lahr, der naturforſchenden Geſellſchaft in Zürich, der allgemeinen Kammeraliſtiſch-ökonomiſchen Geſellſchaft in Erlangen, der Geſellſchaft naturforſchender Freunde in Berlin, und der Wetterauiſchen Geſellſchaft für die geſammte Naturkunde korreſpondirendem Mitgliede.

Mit 1 Kupfer.

Frankfurt am Main, 1810.
Bei Johann Chriſtian Hermann.

Bayerische Staatsbibliothek München

Chemiſch-techniſche

Abhandlungen

von

Georg Friedrich Hänle,

Apotheker in Lahr, der naturforſchenden Geſellſchaft in Zürich, der allgemeinen Kammeraliſtiſch-ökonomiſchen Geſellſchaft in Erlangen, der Geſellſchaft naturforſchender Freunde in Berlin, und der Wetterauiſchen Geſellſchaft für die geſammte Naturkunde korreſpondirendem Mitgliede.

Zweites Bändchen

mit 1 Kupfer.

Frankfurt am Main, 1810.
Bei Johann Chriſtian Hermann.

Dem

verdienſtvollen Naturforſcher

Herrn

Carl Chriſtian Gmelin,

Großherzoglichen Badenſchen geheimen Hofrath, Profeſſor der Botanik und Naturgeſchichte in Carlsruhe, und mehrerer gelehrter Geſellſchaften Mitgliede ꝛc. ꝛc.

verehrungsvoll gewidmet

vom Verfaſſer.

Vorbericht.

Hiermit erſcheint nun das zweite Bändchen meiner chemiſch-techniſchen Abhandlungen, deſſen Herausgabe theils durch meine eigene Berufsgeſchäfte, theils durch anderwärtige frühere Verbindlichkeiten meines Verlegers verſpätigt wurde.

Ich habe bei Bearbeitung dieſes Gegenſtandes eben den gemeinnüzigen Zweck verfolgt, den ich im erſten Bändchen dieſer Abhandlungen vor Augen hatte, und auch hier ſpricht eigene, auf viele Verſuche gegründete Erfahrung.

Gerne hätte ich mich auch über einige wichtige phyſiſche Eigenſchaften der Blauſäure umſtändlicher eingelaſſen, z. B. über ihr Vorhandenſeyn in Pflanzen, ihre giftige Wirkungen auf den thieriſchen Organismus u. ſ. w., allein ich mußte befürchten, mich zu weit von dem techniſchen Gebiete zu entfernen. Ich mache mir es aber zur Pflicht, dem Publikum folgende intereſſante, dieſe Gegenſtände ausführlich abhan-

delnde, und kürzlich im Druck erſchienene Schrift zu empfehlen:

Beiträge zur Geſchichte der Blauſäure mit Verſuchen über ihre Verbindungen und Wirkungen auf den thieriſchen Organismus, von F. von Ittner, Doktor der Medizin. Freyburg und Conſtanz, in der Herderſchen Buchhandlung.

In der Abhandlung über den Salmiak iſt ein bedeutender Schreibfehler unberichtigt geblieben, der hier noch angezeigt werden muß.

Seite 41. Zeile 12. ſtatt: mit gekohltem Stickſtoffgas, lies: „mit gekohltem Waſſerſtoffgas.“

Lahr im Badenſchen den 30ſten April 1810.

Der Verfaſſer.

Inhalt.

Inhalt.

Erſter Abſchnitt.

Geſchichte der Entdeckung des Berlinerblau's. Literäriſche Nachweiſung. Beſtandtheile des Berlinerblau's. Von der Blutlauge. Vom blauſauren Kali. Vom neutralen blauſauren Kali unb ſeinen Eigenſchaften. Von der Blauſäure, ihrer Darſtellung, Eigenſchaften, und Grundmiſchung. Von den blauſauren Verbindungen mit dem Eiſen.

Zweiter Abſchnitt.

Angabe der verſchiedenen Bereitungsarten des Berlinerblau's im Allgemeinen. Vom Hüttenbau. Von der Fabrikation des Berlinerblau's. Beſchaffenheit einer guten Schmelze. Kennzeichen einer guten Pottaſche; Kennzeichen der Verfälſchung. Vom Eiſenvitriol. Vom Alaun. Vorrichtung zum Schmelzen. Vom Schmelzen. Von den Miſchungen zu Erzeugung des Berlinerblau's. Vom Pariſerblau. Von Ausfertigung des Berlinerblau's.

Dritter Abſchnitt.

Von der Oekonomie des Geſchäftes. Berechnung der Koſten und des Ertrags. Praktiſche Vortheile.

Erſter Abſchnitt.

Geſchichte der Entdeckung des Berlinerblau's. Literäriſche Nachweiſung. Beſtandtheile des Berlinerblau's. Von der Blutlauge. Vom blauſauren Kali. Vom neutralen blauſauren Kali und ſeinen Eigenſchaften. Von der Blauſäure, ihrer Darſtellung, Eigenſchaften und Grundmiſchung. Von den blauſauren Verbindungen mit dem Eiſen.

Hundert Jahre ſind nun vorüber, ſeitdem der Zufall einem Farbenkünſtler, Namens Diesbach in Berlin, bei ſeinen Arbeiten ein Quidproquo unterſchob, wodurch die Chemie um eine ſehr wichtige Erfindung bereichert wurde. Aber auch hier trat der bekannte glückliche Umſtand ein, der die meiſten Erfindungen begleitet: wir finden ſie nicht, ſondern ſie finden uns.

Es war im Jahre 1707, als er Florentinerlack aus einem Abſud von Kochenille mit Alaun, der mit etwas Eiſen=Vitriol gemiſcht war, verfertigen wollte. Da er gerade kein feuerbeſtändiges Laugenſalz zum Niederſchlagen der Lackfarbe hatte, ſo nahm er von Dippeln Weinſteinſalz, das verſchiedene male über thieriſches Oel abgezogen war, und erhielt, zu ſeinem großen Erſtaunen,

ſtatt eines rothen, einen ſchönen blauen Niederſchlag, der alle Eigenſchaften einer guten Lackfarbe hatte, und in der Folge den Namen Berlinerblau oder Preuſſiſchblau bekam.

Im Jahr 1710 wurde dieſe Erfindung in den Abhandlungen der Berliner Akademie zuerſt angezeigt, die Zubereitung aber geheimnisvoll verſchwiegen. (Miscellan. Berolin. Tom. I. 1710.)

Dippel gab zuerſt den Grund dieſer Erſcheinung an, die erſte Zubereitung aber wurde 1724 von Woodward bekannt gemacht. (Woodward praeparatio coerulei Prussiaci ex Germanica missa.) In den Philosophical Transactions 1724 und ebendaſelbſt 1725 findet ſich eine Abhandlung von Brown über dieſen Gegenſtand.

Geoffroi ſchrieb über das Berlinerblau in den Mémoires de l'Acad. des scienc. à Paris pour l'année 1725 und pour l'année 1743.

P. Macquer ſchon beſchäftigte ſich mit Anwendung deſſelben zum Färben (Mémoires de l'Acad. des scienc. à Paris pour l'année 1749) und unterſuchte es näher (ebend. pour l'année 1752 und deſſen chemiſche Unterſuchung des Berlinerblau's. In v. Crells neuem chemiſchen Archiv. 7. B. S. 46 ꝛc.).

Indeſſen hatte man bereits an mehrern Orten Fabriken angelegt, und ſo entſtunden die verſchiedenen Benennungen Pariſerblau, Erlangerblau (J. G. Model de borace nativo. Weißmann fränkiſche Sammlung B. 1. St. 6. H. Fr. Delius, Nov. Act. Caesar. Natur. Curios. B. V. Obs. LXXIV.)

In den Briefen einiger Gelehrten an Herrn v. Haller, Bern 1777 finden wir einen Aufſaz von J. G. Gmelin über die Bereitung des Berlinerblau's. So viel Mühe ſich aber alle dieſe Chemiker auch gaben, ſo war es doch erſt einem Scheele vorbehalten, das Radikal des Berlinerblau's zu entdecken, das er in einer eignen Säure fand, die er Berlinerblauſäure nannte, und wahrnahm, daß ſie ſich leicht in Gasgeſtalt zeige.

Baunach (Journal de physique etc. B. XI. 1778. Avr.) Martius (a. a. O.) und J. A. Weber (Phyſikaliſch-chemiſches Magazin ꝛc.) geben Anleitung zur Bereitung des Berlinerblau's im Großen, und Lezterer lehrt gleichfalls die des Pariſerblau's, ohne Alaun (Bekannte und unbekannte Fabriken ꝛc.). Göttling zeigt, wie auch mancherlei Bilſe dazu verwendet werden können, (Die neueſten Entdeckungen in der Chemie Th. 1. S. 22—24) und Buchholz bringt dazu Knochen in Vorſchlag. (Act. Academ. scient. Erfurt. ad ann. 1778 et 1779.) Girtanner (Die neueſten Entdeckungen in der Chemie Th X. S. 117.) und Piepenbring (Chemiſche Annalen 1786. B. II. S. 11. S. 436 ꝛc.) zeigen, wie dieſe Eigenſchaft der Eiſenauflöſungen, mit Blutlauge eine blaue Farbe zu offenbaren, zu einer blauen Schreibtinte, ein Ungenannter (bei H. Hofr. Beckmann Beiträge zur Oekonomie ꝛc. Th. IV. S. 124 ꝛc.) und Munier (Essai d'une méthode générale propre à étendre les connoissances des Voyageurs à Paris. B. II. 1779. S. 345 etc.) wie ſie in Angoumois zum Blaufärben des Papiers, auch de la Sollie (Journal de physique

etc. B. IV. 1774. Nov. S. 350. 351.) **Macquer** (bei Berthollet a. e. a. O. B. II. K. 5.) und **Jak. Joſ. Winterl** (Die Kunſt Blutlauge und mehrere zur Blaufarbe dienliche Materialien im Großen zu bereiten, und ſolche zur Blaufärberei anzuwenden. Wien 1790. S. 121. 122.) wie ſie zum Färben der Seide, dieſer auch, nach **Roland de la Platiere** (bei Berthollet a. e. a. O.) und **Menon** (bei Berthollet Annales de Chymie. B. XIII. S. 76 ꝛc.) wie ſie zum Färben der Baumwolle und baumwollenen Zeuge (bei Berthollet a. e. a. O.) und vornehmlich zum Färben der Wolle (bei Berthollet a. e. a. O.) genützt werden kann.

Seitdem die Natur dieſes färbenden Stoffes durch **Scheele** dargethan wurde (**C. W. Scheele** Verſuche über die färbende Materie im Berlinerblau. In den neuen Abhandlungen der Königl. Schwediſchen Akademie 2. und 4. B. fürs Jahr 1782 und 1783. Ebenderſelbe in deſſen ſämmtlichen phyſikaliſch-chemiſchen Werken II. B. S. 121. ꝛc. Derſelbe Entdeckungen von der wahren Natur der färbenden Materie im Berlinerblau. In **Crells** neueſten Entdeckungen der Chemie. 2. Th. S. 92 ꝛc.) haben ſich die Chemiker mit ſteigendem Intereſſe beeifert, ſowohl die Beſtandtheile und Eigenſchaften dieſer Säure kennen zu lernen, als auch das Berlinerblau auf die zweckmäſigſte Weiſe zu bereiten, und wovon ich diejenigen weiter hier anzeige, deren Schriften mir bekannt ſind.

Baume in ſeiner erläuterten Experimentalchemie. 5. B. S. 672.

Scopoli Verſuche mit dem Alkali der Blutlauge. In Crells neueſten Entdeckungen der Chemie. 8. S. 3. ꝛc.

Giovanetti Analyse des eaux minérales de St. Vincent etc. Turin 1779.

Brugnatelli chemiſche Unterſuchung über das phlogiſtiſche Laugenſalz. In v. Crells chem. Annal. 1784. 1. B. S. 197 und 304.

A. Barca sulla Composizione del Alkali Flogisticata. Milano 1783.

Scheele in v. Crells chem. Ann. 1784. 1. B. S. 525.

Klaproth. Beiträge zur chemiſchen Kenntniß der Mineralkörper. 1. B. S. 224. ꝛc.

Derſelbe über die beſte Bereitungsart der Blutlauge. In v. Crells chem. Annal. 1785. 1. B. S. 405.

Lowitz Anzeige verſchiedener chemiſch. Bemerkungen. In v. Crells chem. Annal. 1793. 1. B. S. 217. ꝛc.

Hildebrand über die Scheidung des Eiſens von der Thonerde und die Bereitung einer reinen Blutlauge. In v. Crells chem. Annal. 1798. 1. B. S. 14. ꝛc.

Guyton in den Annales de Chimie. Tom. XXI. p. 72 u. 95.

Reinike Betrachtungen u. ſ. w. In v. Crells chem. Annal. 1798. 2. B. S. 355. u. 357. ꝛc.

Demachy Laborant im Großen, a. d. franz. überſezt und mit Zuſäzen verſehen v. D. S. Hahnemann 1801.

J. F. Weſtrumb über die Beſtandtheile des Blutes, und deſſen Lauge. In Crells neueſten Ent-

deckungen der Chemie 12 Th. S. 136. ꝛc. Derſelbe. Vorläufige Anzeige einiger Verſuche über die Blutlauge und den ſauern Beſtandtheil ihres färbenden Weſens. In v. Crells chem. Annal. 1786. 1. B. S. 193 ꝛc. Derſelbe von der Phosphorſäure, als einem Beſtandtheile im Berlinerblau. Ebendaſelbſt S. 486 und in ſeinen kleinen phyſikaliſch-chemiſch. Abhandlungen 1. B. 2. H. S. 217 u. 2. B. 1. H. S. 203 u. 206, und 2. H. S. 256 ꝛc.

Buchholz, Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie. 1. H. S. 84 ꝛc.

Derſelbe, Verſuche, in Scherers allgemeinem Journal. 2. B. S. 628.

Schrader in Trommsdorfs Journal der Pharmazie. 6. B. 1. St. S. 274 ꝛc.

Trommsdorf, Verſuche über die Blauſäure. Im Journal der Pharmazie, 7. B. 2. St. S. 78 ꝛc.

A. N. Scheerer in den Nachträgen zu den Grundzügen der neuen chemiſchen Theorie ꝛc. S. 517.

St. Martin über ein Mittel Blutlauge auf der Stelle zu bekommen. In v. Crells chemiſchen Annalen. 1795. 2. B. S. 93 ꝛc.

Clouet über die Zuſammenſezung des färbenden Stoffes vom Berlinerblau. In v. Crells chem. Annal. 1796. 1. B. S. 45 ꝛc.

Berthollet, Mémoires sur l'Acide prussique. In den Annales de Chimie. Tom. 1. p. 30 etc. Daſſelbe deutſch in v. Crells chem. Annal. 1790. 1. B. S. 166. Derſelbe in v. Crells chem. Annal. 1795. 1. B. S. 70. ꝛc.

Haſſenfratz, in Roziers observations sur la physique. 1786. Tom. 1. p. 453 etc. Derſelbe, in v. Crells chem. Annal. 1787. 2. B. S. 520. Derſelbe: Ueber die eigentlichen Beſtandtheile der preuſſiſchen Säure, in v. Crells chem. Annal. 1788. 1. B. S. 221. ꝛc.

Bonjour, Expériences sur la Formation du principe colorante prussique. Im Journal de l'Ecole polytechnique. Cap. 111. p. 436. Daſſelbe deutſch in Scherers allgemeinem Journal d. Chemie, 2. B. S. 621.

Vauquelin, Observations sur la formation de l'acide prussique. Im Journal de la société des pharmaciens. Tom. 1. p. 223 etc. Daſſelbe deutſch in Scherers allgemeinem Journal der Chemie. 2. B. S. 226. ꝛc.

Prouſt, Thatſachen zur Geſchichte der blauſauern Verbindungen. Im Journal der Chemie und Phyſik von Buchholz, v. Crell, Hermbſtädt ꝛc. Berlin, 1801. 4. H.

Es giebt auch ein natürliches Berlinerblau, blaue Eiſenerde. Man findet ſie meiſtens in ſumpfigten Gegenden, theils eingeſprengt, theils in beträchtlichen Maſſen. Unter der Erde iſt ſie, wenn die Luft keinen Zugang zu ihr hat, meiſt graulichweiß, bei Berührung der Luft aber wird ſie blau und zwar um ſo dunkler, je älter ſie wird. Sehr ſelten iſt ſie ſmalteblau. Sie beſteht aus matten, ſtaubartigen Theilchen, die theils zuſammengebacken, theils loſe ſind; ſie färbt ſtark ab, fühlt ſich mager an, und iſt nicht ſonderlich

ſchwer. Ihr Gehalt iſt Eiſen durch Phosphorſäure und Blauſäure verkalkt, mit Thonerde vermiſcht.

(**Klaproth** in Crells chem. Annal. 1784. 1. B. S. 396. **Hoffmann** im Bergm. Journ. 1791. 1. B. S. 279. **Karſten** im Museo Lesk. Vol. II. 474. **Werners** Verz. 1. B. **Charpentiers** mineral. Geographie von Churſachſen 1778. in 4. S. 352.)

Beſtandtheile des Berlinerblau's.

Das, aus ſeinen Auflöſungen in Säure, durch den, in einer Pottaſchenlauge enthaltenen, thieriſchen Färbeſtoff, oder durch die ſogenannte **Blutlauge**, blau gefällte Eiſen, mit welchem, um ihm mehr Körper zu geben, die Thonerde aus zugeſeztem Alaun zugleich niedergeſchlagen wird, heißt, nach dem Orte des Erfinders, **Berlinerblau**. Wird ſtatt der thieriſchen Subſtanzen Ofenruß genommen, ſo führt es den Namen **Erlangerblau**, und wenn der höchſt feine Niederſchlag, ohne Alaunerde, aus bloſem blaugeſäuerten Eiſen beſteht, **Pariſerblau**.

Ehe wir zur fabrikmäſigen Bereitung dieſes chemiſchen Kunſtproduktes übergehen, iſt es nöthig, die **Blutlauge**, ſo wie den blaufärbenden Stoff, den wir nun ſchon als eine eigene Säure kennen, nebſt der Grundmiſchung und den Eigenſchaften dieſer Säure, näher zu unterſuchen, wodurch wir in den Stand geſezt werden, uns im praktiſchen Theile jede Erſcheinung leicht zu erklären.

Von der Blutlauge.

Man bringe drei Theile getrocknetes Blut mit einem Theile Pottaſche, oder gereinigter Soda, in einem bedeckten Schmelztiegel, oder eiſernen Keſſel allmählig zum Glühen, rühre die Maſſe zuweilen mit einem eiſernen Spatel wohl um, und laſſe ſie ſolange glühen, bis kein Rauch und Flamme mehr aufſteigt. Sobald das ſehr übelriechende thieriſche Oel gänzlich verbrannt iſt, (mit welchem zugleich auch alles flüchtige Salz verlohren geht) erſcheint, beim Eröffnen des Deckels und Umrühren des Gemiſches ein Flämmchen, das weder Rauch noch Geruch von ſich giebt.

Sobald dies Flämmchen verliſcht, wird die Maſſe glühend in einen eiſernen, mit Waſſer gefüllten, Keſſel gebracht, unter gelindem Kochen ausgelaugt, und die aufgelöſten Salze durch Filtriren von der Kohle geſchieden. Die durchgelaufene Flüſſigkeit, welche nun den färbenden thieriſchen Stoff in ſich enthält, iſt die färbende Lauge (Lixivium colorans) und hat von der Behandlung mit Blut den uneigentlichen Namen *Blutlauge* (Lixivium sanguinis) bekommen.

Dies iſt die gewöhnliche Blutlauge, woraus durch Hinzugieſen einer Auflöſung von Eiſenvitriol und Alaun das Berlinerblau erhalten wird.

Ihre Beſtandtheile ſind blauſaures Kali, freies mildes Kali, und wenn käufliche Pottaſche dazu verwendet wurde, noch unzerlegtes, ſchwefelſaures Kali, Kieſelerde und Schwefel; immer aber etwas Eiſen.

Sehr unrichtig hat man dem in ihr enthaltenen und an das Kali gebundenen färbenden Stoffe den Namen Blauſäure gegeben, indem er nur das Eiſen blau, andre Metalle hingegen mit andern Farben niederſchlägt, und den deshalb Hermbſtädt viel beſtimmter zootiſche Säure, d. h. Säure von thieriſcher Natur, ſo wie die Blutlauge zootiſchſaures Kali nennt, welches aber von dem neutralen zootiſchſauren Kali wohl zu unterſcheiden iſt, über deſſen Bereitung und Anwendung hiernächſt gehandelt werden wird.

Nicht nur das Blut, ſondern alle trockne thieriſche Subſtanzen, als Horn oder Klauen, Wolle, Leder- und anderer Abgang, die thieriſche Kohle, Knochen ꝛc. geben blauſaures Kali. Aber auch ohne Zuthun irgend einer thieriſchen Subſtanz kann eine Blutlauge aus einem bloſen Gemenge von Pflanzenkohle, Kali und Salmiak, oder von Ofenruß, Schwämmen, ja ſogar von Brodrinde verfertigt werden.

Die Blutlauge ſchlägt alle Metalle aus ihren Auflöſungen, und zwar jedes mit einer andern Farbe nieder; da ſie aber, wie oben geſagt, noch vieles freies Alkali enthält, welches die Metalle mit andern Farben fällt, ſo erhält man ein unreines Farbengemiſch. Man kann deshalb zu chemiſchen Unterſuchungen, hauptſächlich wo auf Eiſen reagirt werden ſoll, nur das neutrale zootiſchſaure Kali anwenden.

Dieſes zu erhalten ſättige man die gewöhnliche Blutlauge mit deſtillirtem Eſſig, wodurch das freie Kali neutraliſirt wird. Die Flüſſigkeit, welche nun aus eſſig-

ſaurem Kali und blauſaurem Kali beſteht, dunſte man gelinde bis zur Trockne ab, übergieſe das trockne Salz mit 12 Theilen ſeines Gewichts Weingeiſtalkohol und digerire es gelinde. Der Alkohol löſt das eſſigſaure Kali gänzlich auf, und läßt das blauſaure Kali zurück, welches in deſtillirtem Waſſer gelöſt und bis zur Kryſtalliſation abgedampft wird.

Oder man reinige feinzerriebenes Berlinerblau, durch wiederholtes Kochen mit deſtillirtem Waſſer, von allen Salztheilchen, laſſe das Waſſer durch ein feines Tuch davon ablaufen, und trockne es bei gelinder Wärme. Nun löſe man einen Theil reines ätzendes Kali mit 20 Theilen deſtillirtem Waſſer, in die ſiedende Flüſſigkeit bringe man, nach und nach, von dieſem reinen und gepulverten Berlinerblau, worauf ſich die blaue Farbe ſogleich in eine ſchmuzig gelbe verwandeln wird. Man fahre ſolange fort Berlinerblau hinzuzutragen, bis keine Entfärbung mehr geſchieht, wozu 4 bis 5 Theile hinreichen werden. Die Lauge wird nun filtrirt, und der Rückſtand mit Waſſer übergoſſen, bis ſolches ganz geſchmacklos bleibt. Die durchgelaufene Flüſſigkeit iſt das reine neutrale zootiſchſaure Kali, oder die feine Blutlauge, Macquers färbende Lauge.

Dieſem verdienſtvollen Chemiker war es bekannt, daß die Alkalien eine nähere Verwandſchaft zum färbenden Stoffe haben als das Eiſen, und ihm verdanken wir die Entdeckung, durch obiges Verfahren die Alkalien ganz mit Blauſäure zu ſättigen.

Das Berlinerblau wird hier zerſezt, das Kali entzieht ihm die Blauſäure, das Eiſenoxyd wird, nebſt der Thonerde, dadurch, mit gelber Farbe abgeſchieden, und die Löſung enthält das neutrale blauſaure Kali, das Macquer, nach den chemiſchen Begriffen ſeiner Zeit, phlogiſtiſirtes Laugenſalz nannte.

Oder man entziehe dem käuflichen, fein gepulverten Berlinerblau die Thonerde, und das noch freie Eiſenoxyd durch Salzſäure, ſüße den Rückſtand wohl aus, trockne ihn, und miſche ſoviel davon mit Aezkali, bis die blaue Farbe ungeändert bleibt. Aus der filtrirten Flüſſigkeit fälle man das blauſaure Kali mit Alkohol, ſcheide es ab, und waſche es auf dem Filtrum gehörig mit Alkohol aus. Dieſes blauſaure Kali iſt faſt weiß und nur ſehr wenig ins gelbliche ſpielend. Aus der Löſung deſſelben wird keine reine Säure den mindeſten Niederſchlag hervorbringen, und es iſt zu chemiſchen Verſuchen vorzüglich zu empfehlen.

Das neutrale blauſaure Kali beſizt folgende Eigenſchaften:

1) Es bildet ein kryſtalliſirbares Salz; das bei regelmäſiger Kryſtalliſation in gelben, vierſeitigen Säulen, mit vierſeitigen Endſpizen, deren Flächen auf den Flächen der Seiten aufgeſezt ſind, gewöhnlich aber entweder in vierſeitigen Tafeln, oder vollkommenen Würfeln anſchießt.

2) Die Kryſtalle ſind im Waſſer leicht lösbar, beſizen einen eigenen, den bittern Mandeln ähnlichen Geſchmack, ſind durchſichtig und verwittern an der Luft.

3) In Waſſer gelöſt ſchlägt das blauſaure Kali die meiſten Metalloxyde aus ihren Auflöſungen nieder, und die Blauſäure fällt mit ihnen verbunden zu Boden.

4) Das Gold wird aus ſeiner Löſung in Königswaſſer als ein weißgelbes Pulver niedergeſchlagen; gießt man noch mehreres flüßiges blauſaures Kali hinzu, ſo wird der Niederſchlag wieder aufgelöſt, und das Gold fällt, mit der Zeit, metalliſch daraus nieder.

5) Das Silber wird aus ſeiner Löſung in Salpeterſäure durch reines blauſaures Kali dunkelgelb gefällt mit einer Gewichtszunahme von 0, 12 Sauerſtoff und 0, 33 Blauſäure, auf 100 Theile des aufgelöſten Silbers.

6) Queckſilber wird aus einer geſättigten Auflöſung in Salpeterſäure weiß niedergeſchlagen. Der Niederſchlag wird nach dem Trocknen ſchwarzbraun und löſt ſich im ſiedenden Waſſer auf.

7) Eſſigſaures Blei fällt als ein weißes unauflösbares Pulver nieder.

8) Das aus allen ſeinen Auflöſungen gefällte Kupfer iſt anfangs gelblich, dann wird es braunroth und zulezt ſchwarz, mit einer Gewichtszunahme von 80 Prozent, nemlich = 100 Kupfer, 0, 40 Sauerſtoff und 0, 40 Blauſäure.

9) Das Eiſen fällt es blau, und dieſer Niederſchlag wird von keiner Säure mehr zerlegt. Nach **Bergmann** ſollen 100 Theile metalliſches Ei-

ſen 590 Theile blauſaures Eiſen geben können, (was mir unwahrſcheinlich iſt, indem es ſich nie zum Vortheil meiner Fabrike bewieſen hat) Nach **Weſtrumb** enthält das blauſaure Eiſen 0, 50, und nach **Wiegleb** nur 0, 46 Eiſenoxyd.

10) Zinn in Salzſäure aufgelöſt giebt ebenfalls einen weißen Niederſchlag mit 0, 50 Gewichtszunahme.

11) Von ſchwefelſaurem Zink erhält man einen weißen Niederſchlag, der nach dem Trocknen gelb wird und unauflösbar iſt.

12) Das Wismuth fällt aus der Auflöſung in Salpeterſäure als ein gelbliches Pulver nieder.

13) Das Spiesglanz aus ſeinen Auflöſungen weiß.

14) Das Nickel als ein weißgrünes Pulver.

15) Das Kobalt apfelgrün.

16) Das Manganes (Braunſteinmetall) weiß.

17) Das Uran braun.

18) Das Columbmetall grün.

(Das Tellur ſchlägt es aus ſeinen Mittelſalzen gar nicht nieder, und ſein Verhalten gegen das Arſenik, Wolfram, Molybdän, Titan, Chrom und Tantalum iſt noch unbekannt.)

19) Die Erden werden von dem neutralen blauſauern Kali in ihren Auflöſungen in Säuren nicht alterirt. Jedoch

20) Wird die Zirkonerde niedergeſchlagen, wenn ſich in ihrer Auflöſung zugleich Eiſen mit befindet,

(nach Klaproth's erſter Bemerkung und Guyton Morveau's Beſtätigung).

21) Auch die Thonerde wird, wenn ihre Löſung eiſenhaltig iſt, niedergeſchlagen. Nach Reinike's Beobachtung).

22) Im Feuer iſt das blauſaure Kali zerſtöhrbar, und verliehrt in der Glühhize ſeine Säure; der Rückſtand enthält Kali, Eiſenoxyd und etwas Phosphorſäure *).

Die nächſten Beſtandtheile des blauſauren Kali ſind: Blauſäure, Kali und unvollkommenes Eiſenoxyd.

Nach Prouſt's vortreflichen Verſuchen enthält dieſes Salz allezeit eine ſich ſtets gleichbleibende Menge ſchwarzes, oder unvollkommenes Eiſenoxyd, und es iſt noch keinem Chemiker gelungen es vollkommen davon zu reinigen.

Dieſer Umſtand erſchwert die analytiſchen Verſuche eiſenhaltiger Subſtanzen, auf welche man mit dem blauſauern Kali reagiren will. Um alſo dennoch zu einem richtigen Reſultate zu gelangen, iſt es nöthig, vorerſt den Eiſengehalt des blauſauern Kali zu erforſchen, was auf zweierlei Weiſe geſchehen kann.

1) Man glühe eine abgewogene Quantität blauſaures Kali in einem Silber- oder Platintiegel ſo lan-

---

*) Ob der Phosphor, nach Weſtrumb, ein Miſchungstheil der Blauſäure, oder nach Haſſenfraz, zu deren Bildung unnöthig ſey, werden wir erſt entſcheiden können, wenn wir die Grundmiſchung des Phosphors ſelbſt näher kennen.

ge, bis die Blauſäure gänzlich zerſtöhrt iſt, den Rückſtand bringe man mit Waſſer auf ein Filtrum, trockne und wiege ihn.

2) Hundert Theile blauſaures Kali digerire man mit vierhundert Theilen Waſſer und zweihundert Theilen höchſtkonzentrirter Schwefelſäure. Das Kali wird an dieſe Säure treten, und das blauſaure Eiſen ſich durch einen Niederſchlag abſcheiden, welches dann ausgeſüßt, getrocknet, ausgeglüht und gewogen wird.

Man mache mehrere ſolche Proben und merke ſich jedesmal das Gewicht des zurückbleibenden Eiſenoxyds. Zeigt ſich bei ſolchem eine Differenz, ſo wird die Mittelzahl als der wahre Eiſengehalt angenommen. Iſt nun auf dieſe Art das, in einer gegebenen Quantität blauſauerm Kali enthaltene Eiſenoxyd beſtimmt, und der Gewichtsbetrag wird von dem, in dem unterſuchten Körper gefundenen, abgezogen, ſo findet man wie viel der Leztere davon enthält.

Von der Blauſäure, ihrer Darſtellung, Eigenſchaften und Grundmiſchung.

Kein Metalloxyd wird durch die Blutlauge mit einer ſo ſchönen, lebhaften, ſatten und dauerhaften Farbe aus ſeiner Auflöſung niedergeſchlagen wie das Eiſen, und daß der Grund davon blos in dem färbenden Stoffe liegt, welchen die neueren Chemiker für eine Säure eigner Art erklären, iſt bereits oben geſagt worden.

Dar-

Darſtellung der reinen Blauſäure.

Das nach S. 10 ff. bereitete neutrale blauſaure Kali löſe man in vier Theilen ſiedendem Waſſer, bringe die Flüſſigkeit in einer geräumigen Tubulat-Retorte in ein Sandbad, gieße langſam drei Theile waſſerfreie Schwefelſäure hinzu, und lege eine geräumige Vorlage an, in welcher ſo viel deſtillirtes Waſſer vorgeſchlagen iſt, als die Hälfte des innern Retortenraumes beträgt. Die Vorlage, welche am ſchicklichſten die Geſtalt eines Zuckerhuts hat, ſtelle man in ein Gefäß mit kaltem Waſſer, bringe ſie vermittelſt einer Glasröhre, die beinahe bis zum Boden der Vorlage hinabſteigt, mit dem Retortenhals in Verbindung, verkitte alles wohl und deſtillire, bei ſehr gelindem Feuer, alles Flüſſige über.

Die Schwefelſäure verbindet ſich mit dem Kali, und die freie Blauſäure findet ſich mit vielem Waſſer verdünnt in der Vorlage.

Oder man gieße in einer Retorte zu drei Theilen geſtoßener thieriſcher Kohle zwei Theile konzentrirter Schwefelſäure und verfahre wie oben.

Es geht etwas Schwefelſäure mit über, wovon ſie durch nochmalige Deſtillation über etwas reine Thonerde befreit wird.

Eigenſchaften der Blauſäure.

Es iſt merkwürdig, und bei der Betrachtung über die wahre Natur dieſer Säure nicht außer Augen zu

laſſen, daß ſie erſt im neutralen Zuſtande den Karakter einer Säure durch Bildung vollkommener Mittelſalze annimmt, im freien hingegen ganz andere und theils ganz entgegengeſezte Eigenſchaften äußert.

1) Sie beſizt einen den bittern Mandeln ähnlichen Geruch.

2) Sie ſchmeckt nicht ſauer und färbt auch die Pflanzenſäfte und das Lackmuspapier nicht roth.

3) Sie iſt höchſt flüchtig, wird von der Hize in Gas verwandelt und iſt dann entzündbar.

4) Dieſes Gas vermiſcht ſich leicht und vollkommen mit Weingeiſt und Waſſer, und bildet damit Blauſäure, die aber in der Wärme leicht verfliegt.

5) Mit Alkalien geht ſie leicht in Miſchung ein, und bildet mit ihnen neutrale Salze.

6) Mit Ammonium neutraliſirt giebt ſie die ſogenannte flüchtige Blutlauge, die nie als trocknes Salz dargeſtellt werden kann, aber ohngefähr gleiche Eigenſchaften wie die Miſchung mit Alkalien hat.

7) Im iſolirten Zuſtande zeigt ſie keine Wirkung auf Metalle, ſobald ſie aber durch Alkalien oder Erden neutraliſirt iſt, zerſezt ſie die meiſten metalliſchen Auflöſungen und die Metalloxyde fallen mit ihr verbunden, und gröſtentheils unauflösbar zu Boden.

8) Das Eiſenoxyd ſchlägt ſie unter obiger Bedingung ſchön blau gefärbt nieder.

9) Sie wirkt auf organiſche Körper als das ſtärkſte Gift.

Von der Grundmiſchung der Blauſäure.

Unterwirft man blauſaures Kali einer trocknen Deſtillation, vermittelſt eines pneumatiſchen Apparats, ſo wird die Blauſäure zerlegt, und man erhält Ammoniumgas, Salpeterſtoffgas, Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas. Da das Ammoniumgas blos als ein durch das Zuſammentreten der übrigen Stoffe bewirktes Erzeugnis betrachtet werden muß, ſo beſtünde demnach die Blauſäure aus Stickſtoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff. Weiter iſt man in der Analyſe derſelben noch nicht gekommen, alle Verſuche ein eignes, ſäuerungsfähiges Prinzip zu entdecken waren fruchtlos, und werden es wahrſcheinlich auch bleiben, indem man Subſtanzen, die keine Spur von Blauſäure, aber obige Stoffe enthalten, in wahre Blauſäure umbilden kann. Läßt man z. B. Ammoniumgas über glühende Kohlen ſtreichen, ſo daß das Gas durch eine gläſerne Röhre gehen muß, welche ſich in einer Vorlage unter Waſſer endigt, ſo bekommt man wahre Blauſäure *).

Der Sauerſtoff nimmt an der Erzeugung der reinen Blauſäure keinen ſcheinbaren Antheil, denn er äußert ſein Daſeyn auf keine Weiſe, und iſt noch nie als Beſtandtheil daraus geſchieden worden. Auch be=

*) Dieſer ſchöne ſynthetiſche Verſuch, mit dem uns Clouet bekannt machte, beweiſt beinahe unwiderſprechlich, daß der Phosphor keinen Antheil an der Erzeugung der Blauſäure habe.

ſizt die Blauſäure, im reinen Zuſtande, beinahe keine von den allgemeinen Eigenſchaften einer Säure, vielmehr widerſpricht ſie ſolchen durch entgegengeſezte, als durch ihre Verbrennlichkeit, ihren Geruch und Geſchmack, ihre Entſtehung mitten in ätheriſchen Oelen, in Kernen, und ihre unveränderte Erhaltung im Alkohol, wodurch ſie, ihrer Weſenheit nach, eher den verbrennlichen Produkten als den Säuren anzugehören ſcheint.

Demohngeachtet wiſſen wir, daß ſie ſich mit dem rothen Queckſilberoxyde zu einem vollkommnen Salze verbindet.

Wie iſt nun dieſer Widerſpruch zu heben? Ich habe mir die Sache auf folgende Art erklärt, um, zu meiner ſubjektiven Befriedigung, eine Theorie für die, bei der Berlinerblaufabrikation vorkommenden Erſcheinungen zu haben.

1.

Der Umſtand, daß aus Ammonium und Kohle Blauſäure hervorgebracht werden kann, giebt uns deutlich zu erkennen, daß wir den Stick- Waſſer- und Kohlen-Stoff als das wahre Subſtrat dieſer Säure zu betrachten haben.

Wenn dieſe Stoffe in beſtimmten, von uns noch nicht ausgemittelten Verhältnißmengen in chemiſche Verbindung treten, ſo wird ein Produkt erzeugt, das eine bedingte Säuerungsfähigkeit erhält; dieſes Produkt iſt der blaufärbende Stoff (zootiſche Färbeſtoff) den wir Blauſäure nennen.

So gering die Energie dieſer Säure zur Salzbildung auch immer ſeyn mag, indem ſie ſchon durch die Kohlenſäure aus ihren Verbindungen mit Kalien geſchieden wird, ſo ſcheint es doch, daß ihre Acidität durch den, als Beſtandtheil des Kali hervortretenden Sauerſtoff bedingt werde, durch deſſen Anziehung ſie zwar als Säure gebildet, dieſe aber, im Moment ihres Entſtehens, vom Kali wieder neutraliſirt wird.

2.

Nach Davy's höchſtlehrreichen Verſuchen über die Zerſezung der Alkalien beſtehen ſolche aus Sauerſtoff und einer beſondern verbrennlichen Grundlage. Er fand durch Vergleichung der Reſultate ſeiner Experimente, daß man das Kali aus ohngefähr ſechs Theilen der Grundlage und einem Theile Sauerſtoff, und das Natrum aus ſieben Theilen des erſten uud zwei Theilen des lezten zuſammengeſezt betrachten könne.

Die Anziehung dieſer Grundlage des Kali zum Sauerſtoff iſt aber ſo ſtark, daß eine höhere Temperatur erforderlich iſt, wenn dieſer ſich mit dem blaufärbenden Stoffe zur Säure verbinden ſoll. Indem nun das Kali mit der thieriſchen Kohle geglüht wird, wird das Band zwiſchen der kaliniſchen Grundlage und dem Sauerſtoffe gelöſt. In der thieriſchen Kohle werden der Kohlen- und Waſſer-Stoff, durch Beitritt des Stickſtoffes, zu einem eigenen Produkte, zu zootiſchem Färbeſtoffe

gebildet, und potenzirt, mit der Grundlage des Kali, unter Vermittelung ſeines Sauerſtoffes (als nächſte Bedingung der Salzbildung) ein neues Produkt, zootiſch-ſaures Kali, hervorzubringen.

3.

Es iſt begreiflich daß in dieſer Temperatur etwas Sauerſtoff durch die thieriſche Kohle losgeriſſen wird, und als Kohlenſäure entweicht, wodurch ſich auch der ihn betreffende Antheil der kaliniſchen Grundlage verflüchtigt, und da ſolche verbrennlich iſt, ſo geräth ſie beim Oeffnen des Schmelzgefäſſes plözlich in Flamme. Auch beim Umrühren der Maſſe erſcheinen in allen Zwiſchenräumen des Gemenges unendlich viele kleine Flämmchen, welche ein ſichtbarer Beweis ſeiner chemiſchen Thätigkeit ſind. Nach und nach wird die Flamme, beim Lüften des Deckels, immer ſchwächer, flimmert ſparſam und ſchwebend auf der Oberfläche der Maſſe hin, und erliſcht endlich ganz. Kommt ſie nun, nach dem Aufrühren, bei gleichem Feuergrade, nicht wieder zum Vorſchein, ſo iſt der Prozeß beendigt.

4.

Die zur Bildung der zootiſchen Säure erforderliche Temperatur iſt nicht hinlänglich, alles Kali von ſeiner Kohlenſäure zu befreien und in Aezkali zu verwandeln; wir haben alſo nun eine Miſchung von mildem Kali,

auf welches der thieriſche Färbeſtoff wegen der Kohlenſäure nicht einwirkt, und von neutralem zootiſchſaurem Kali.

5.

Wird die Glühhize länger unterhalten, ſo verhält ſich der weitere Erfolg umgekehrt, und wir ſehen nun, ſtatt der Flamme, einen feinen Rauch, der uns die Zerſtörung der Blauſäure zu erkennen gibt. Es iſt jezt die höchſte Zeit die Maſſe aus dem Feuer zu bringen; ließe man ſolche allmählig an der Luft erkalten, ſo würde, bis zu ihrem Verglühen, noch viele Blauſäure verlohren gehen, und wir weniger und ein ſchlechteres Blau erhalten. Darum iſt es beſſer ſie ſogleich in Waſſer zu löſchen.

6.

Bei ſchnellem Eintragen der glühenden Maſſe in Waſſer zeigt ſich ein Phänomen, das meine Hypotheſe zu beſtätigen ſcheint, und mit den neueſten Metallverſuchen Ritters ꝛc. übereinſtimmt: nämlich ein ſtarkes Ziſchen, eine Art von Verpuffung bald mit bald ohne Flamme. Ueberhaupt hat dieſer Schmelzungsprozeß viel Aehnliches mit der, von mehreren Chemikern durch das Feuer bewirkten Zerlegung der Alkalien. Die Grundlage des Kali, welche unter dem Glühen einen Theil ihres Sauerſtoffes verlohren hat, ſich aber am Ende der Operation nicht mehr verflüchtigen konnte, ergreift mit großer Heftigkeit den Sauerſtoff des Waſſers,

mit dem ſie ſich wieder als vollkommenes Kali reproduzirt, das Waſſer wird zerlegt, das Waſſerſtoffgas entzündet ſich, und verpufft durch Zutritt des atmosphäriſchen Sauerſtoffes.

7.

Das große Beſtreben der Grundlage des Kali den Sauerſtoff anzuziehen macht es auch ohnmöglich, die zootiſche Säure als wahre Säure darzuſtellen. Das Kali befindet ſich in ſeiner neutralen zootiſchſauren Verbindung in unvollkommenem Zuſtande, indem der Sauerſtoff zwiſchen ſeiner Grundlage und dem zootiſchen Färbeſtoff gleichſam ins Mittel tritt, um beide zu einem neuen Ganzen, zu zootiſchſaurem Kali zu geſtalten. Zerlegt man dieſes Produkt, ſo wird es wieder in ſeine Faktoren aufgelöſt und wir erhalten die bekannten Stoffe zurück, der Sauerſtoff hingegen wird vom Kali zurückgehalten, und ſtellt ſolches wieder vollkommen her.

8.

Eben ſo verhält es ſich mit den Metallniederſchlägen. Miſcht man z. B. ſchwefelſaurrs Eiſen mit zootiſchſaurem Kali, ſo wird der zootiſche Färbeſtoff den Sauerſtoff fahren laſſen und ſich an das Eiſen hängen, das unvollkommene Kali aber ſich durch Zurückziehung ſeines Sauerſtoffs wieder zu vollkommenem Laugenſalz bilden welches nun, nach den gewöhnlichen Verwandſchaftsgeſezen, das Eiſenoxyd niederſchlägt.

Hieraus ließe ſich nun erklären:

1) Warum die zootiſche Säure zufolge ihrer Bedingungen, keines beſondern ſäuerungsfähigen Prinzips bedarf, um wahre Salze zu bilden.

2) Warum durch Vermiſchung des Kali mit thieriſchen Subſtanzen in niedriger Temperatur keine Blauſäure erzeugt werden kann. Es wird auch hieraus begreiflich, warum das zootiſchſaure Eiſen (Berlinerblau) durch Aezkali zerlegt und Leztes in zootiſchſaures Kali verwandelt wird. Der Grund liegt, nach meiner Anſicht, ebenfalls in der, zur Bildung des Aezkali erforderlichen höheren Temperatur, wodurch die Verbindung des Sauerſtoffes mit der kaliniſchen Grundlage lockerer wird, und dieſer Zuſtand des Kali iſt es immer, wodurch die Säuerungsfähigkeit des zootiſchen Färbeſtoffs bedingt wird, und der auch bei Darſtellung des zootiſchſauren Queckſilbers ſtatt zu haben ſcheint.

3) Warum ein beträchtlicher Theil des Kali beim Schmelzen ſich verflüchtigt, und, den Betrag der Kohlenſäure abgerechnet, ſoviel an Gewichte verliehrt, was auch der ſcharfſinnige **Winterl** beobachtet hat.

4) Warum das Laugenſalz, beim Schmelzen mit thieriſcher Kohle, nie ganz mit Blauſäure geſättigt werden kann.

5) Warum wir oft wenig und ſchlechtes Blau erhalhalten.

6) Warum wir, nach dem Ablöſchen der Maſſe in

Waſſer, wieder eine Gewichtszunahme an freiem Kali erhalten.

7) Warum es uns noch nie gelungen iſt, in der zootiſchen Säure den Sauerſtoff als Beſtandtheil zu entdecken, und

8) Warum die, durch die zootiſche Säure bewirkten Metallniederſchläge unauflöslich ſind; ein Beweis daß bei ſolchen keine wahre Salzbildung ſtatt hat, und daß folglich die farbigten Metallniederſchläge blos von der Inhäſion des zootiſchen Färbeſtoffs herrühren.

Von den blauſauern Verbindungen mit dem Eiſen.

Sollen Säuren auf Metalle wirken, ſo müſſen leztere vorerſt durch den Zutritt des Sauerſtoffs für die Einwirkung der erſtern Empfänglichkeit bekommen, das heißt: ſie müſſen ſich im Zuſtande eines Oxyds (Metallkalks) befinden.

Die Verbindungen der Blauſäure mit dem Eiſen ſind, nach Beſchaffenheit des Eiſenoxydes, und theils der Blauſäure ſelbſt, verſchieden; daher erhalten wir bald einen grünen, bald einen weißen, bald einen blauen Niederſchlag. Um dieſes zu erklären iſt es nöthig, die Unterſuchung der Eiſenoxyde, in Hinſicht ihrer Säuerungsgrade und ihres Verhaltens gegen einige Säuren, vorangehen zu laſſen.

Viele Chemiker nahmen vier Oxydationsgrade des Eiſens an, und die Namen rothes, ſchwarzes, grünes und

weißes Eiſenoxyd waren chemiſcher Sprachgebrauch, bis Darſo und Buchholz durch ſehr genaue Verſuche bewieſen, daß es eigentlich nur zwei Oxydationsſtufen des Eiſens giebt. Das von Thenard angenommene weiße Eiſenoxyd, das man erhält, wenn man eine Auflöſung des unvollkommenen Eiſenoxyds in Schwefelſäure oder Salzſäure durch Alkalien fället, iſt eigentlich ein Salz mit Ueberſchuß an Oxyde. Ein reines Oxyd darf aber kein Salz, folglich auch keine Säure, enthalten.

Auch das grüne Eiſenoxyd, welches aus dieſen Säuren durch reine Alkalien gefället wird, iſt kein reines Eiſenoxyd, ſondern eine Verbindung des rothen Oxyds mit Waſſerſtoff.

Es giebt nur zwei Oxydationsſtufen des Eiſens: auf der einen erſcheint es ſchwarz, und iſt ein unvollkommenes Eiſenoxyd, Eiſenoxydul (Eiſenmohr), auf der andern braunroth, welches vollkommenes Eiſenoxyd genannt wird, und unter dem Namen Eiſenſafran, rother Eiſenkalk bekannt iſt.

Das Eiſen nimmt, nach Buchholz, wenn es zum Oxydul übergeht, auf 100 Theile zwiſchen 29 und 30 Theile Sauerſtoff auf; 100 Theile Eiſenoxydul enthalten demnach 77 Theile Eiſen und 23 Theile Sauerſtoff. Beim Uebergange zum Oxyde nehmen 100 Theile Eiſen genau 42 Theile Sauerſtoff auf, und folglich enthalten 100 Theile des vollkommenen Eiſenoxyds $70\frac{1}{2}$ Eiſen und $29\frac{1}{2}$ Theil Sauerſtoff. Haſſenfraz iſt dahin gelangt, 44 Theile Sauerſtoff mit 100 Theilen Eiſen zu vereinigen, und nimmt das Maximum zu 45 an.

Dieſes vollkommene, oder rothe Eiſenoxyd iſt es nun, das von dem thieriſchen Färbeſtoffe mit blauer Farbe niedergeſchlagen wird. Sonderbar und unerklärlich iſt es aber, daß das Mitwirken des ſchwarzen Eiſenoxyduls zu Hervorbringung der blauen Farbe unerläßlich iſt, und daß, wenn die Blauſäure auf jedes dieſer Oxyde einzeln reagirt, kein Blau erzeugt wird. Z. B. Fällt man das rothe vollkommene Eiſenoxyd aus ſeinen Auflöſungen mit ganz reinem blauſaurem Kali, welches aus reiner, eiſenfreier, nach S. 17 mit Schwefelſäure, durch Deſtillation erhaltener Blauſäure bereitet wurde, ſo iſt der Niederſchlag grün, und eine neue, von dem Berlinerblau gänzlich abweichende Verbindung.

Mit dem ſchwarzen unvollkommenen Eiſenoxydul hingegen iſt er weiß, weißes blauſaures Eiſen. Sobald aber von dieſem lezten nur eine kleine Quantität mit in die Miſchung des erſten gebracht wird, iſt der Niederſchlag blau. Es iſt mithin zur Erzeugung des Berlinerblau's das Daſeyn beider Oxyde durchaus nothwendig.

Es wurde ſchon oben geſagt, daß das ſchwarze Eiſenoxyd in dem blauſauren Kali der Blutlauge, und zwar in einer ſich immer gleichen Menge, enthalten iſt. **Prouſt** hat durch eine Reihe von Verſuchen dargethan, daß das kryſtalliſirte blauſaure Kali in alle blauſauern Verbindungen, und folglich auch in das blauſaure Eiſen 0,30 bis 0,31 weißes blauſaures Eiſen hineinbringe, und daß ſogar dieſes zur Exiſtenz des Berlinerblaues ein eben ſo

weſentlicher Beſtandtheil ſey, als zu der des kryſtalliſirten blauſauern Kali.

Das Berlinerblau iſt alſo keine einfache, ſondern eine dreifache blauſaure Verbindung. Das ſchwarze Eiſenoxyd hat, neben der Eigenſchaft einen blauen Eiſenniederſchlag zu bewirken, noch eine andere gleichwichtige: es vermindert als Beſtandtheil des blauſauern Kali die auſſerordentliche Flüchtigkeit der Blauſäure, ſo daß dieſe nur eine ſchwache Glühehize eine Zeitlang aushalten, und alſo um ſo mehr den Grad des ſiedenden Waſſers ohne Verluſt ertragen kann, was bei Bereitung des Berlinerblau's von weſentlichem Vortheil iſt.

Dieſes ſind die Lehren mit welchen ſich der Berlinerblaufabrikant bekannt machen muß; was auſſer dem noch zu ſagen iſt, wird im praktiſchen Theile, gehörigen Orts, bemerkt werden.

Zweiter Abſchnitt.

Angabe der verſchiedenen Bereitungsarten des Berlinerblau's im Allgemeinen. Vom Hüttenbau. Von der Fabrikation des Berlinerblau's. Beſchaffenheit einer guten Schmelze. Kennzeichen einer guten Pottaſche. Kennzeichen der Verfälſchung. Vom Eiſenvitriol. Vom Alaun. Vorrichtung zum Schmelzen. Vom Schmelzen. Von den Miſchungen zu Erzeugung des Berlinerblau's. Vom Pariſerblau. Von Ausfertigung des Berlinerblau's.

Jeder Fabrikant hat ſeine beſondere Handlungsweiſe, oder åndert die von andern abgeſehene Verfahrungsart nach eigenem Gutdůnken, je nachdem ſeine Anſichten und ſeine Lokalverhåltniſſe es erheiſchen. Die Hauptſache iſt, ſich auf dem wohlfeilſten Wege eine gute Blutlauge zu verſchaffen, und dies geſchieht auf zweierlei Weiſe: 1) durch Schmelzung der Pottaſche mit thieriſchen Subſtanzen, und 2) durch vorherige Verbrennung der lezten und Anwendung der thieriſchen Kohle.

Ich übergehe alle andere Bereitungsarten z. B. mit Knochen, Holz, Kohle, Schwåmmen ꝛc., weil ſolche

theils nur weniges und ſchlechtes Blau liefern, theils im Großen nicht anwendbar ſind. Horn und Blut ſind die vorzüglichſten Subſtanzen, weil ſie den blaufärbenden Stoff in gröſter Menge enthalten.

Viele glauben es ſey zu Gewinnung einer guten Blutlauge weſentlich nöthig, die thieriſchen Subſtanzen gerade zu mit der Pottaſche zuſammen zu ſchmelzen; ſie ſezen ſich dem unerträglichſten Geſtanke aus, der durch Verflüchtigung des brenzlichen Thier-Oels entſteht, und verliehren dabei auch alles flüchtige Salz, das durch eine ganz einfache Vorrichtung aufgefangen, und entweder auf Salmiak benuzt, oder verkauft werden könnte.

Ohngeachtet Horn und Blut nicht immer das gleiche Quantum an thieriſcher Kohle liefern, und folglich ein verſchiedenes Verhältniß zur Pottaſche erfordern, ſo bleiben ſie dennoch bei ihrer Vorſchrift, und glauben, bei aller Ungereimtheit ihres Verfahrens doch zu beſtehen, weil ſich ihre Begriffe von Gewinn nicht über die Erwartung eines Taglöhners zu erheben vermögen. Einige ſchmelzen, in einem offenen eiſernen Keſſel 100 Pf. Klauen mit 50 Pfund Pottaſche; andere kochen 100 Pf. friſches Blut mit 3 Pfund Pottaſche, verſchwenden, bis nach gehöriger Schmelzung, ein halb Klafter Holz, und beide bleiben in Betreff des Alauns und Vitriols, deren Verhältniſſe hier anzugeben überflüßig iſt, unabänderlich bei ihrer erhaltenen Vorſchrift ſtehen, ohne zu bedenken, daß dieſe Zuthaten dem Gewichte der thieriſchen Kohle, welche die Blauſäure enthält, proportional

ſeyn müſſen, daß aber dieſe Kohle nicht immer in glei=
cher Menge weder im Horne noch in den Klauen enthal=
ten iſt. Denjenigen, welche an einer ſolchen Operation
Belieben finden, gebe ich folgende Weiſung.

Ein Zentner Klauen giebt im Durchſchnitte zwölf und
ein halbes Pfund, folglich den achten Theil, thieriſche
Kohle, die man in der Hüttenſprache Schmelze
nennt.

Ein Zentner wohlgetrocknetes Blut giebt zehn Pfunde,
mithin nur den zehnten Theil, Schmelze.

Um eine gute Blutlauge zu erhalten, werden Pottaſche
und Schmelze zu gleichen Theilen genommen; es ſind
alſo von Horn acht und von getrocknetem Blute zehn
Theile auf einen Theil Pottaſche erforderlich.

In Abſicht auf die Güte der Lauge hat man zu
ſehen:

1) Auf die innigſte Miſchung der Pottaſche mit dem
Stoffe, den man verkohlen will.
2) Auf den Zeitpunkt, in welchem die Maſſe, zu Ab=
haltung der freien Luft, zugedeckt werden muß.
3) Auf fleißiges Beobachten der Erſcheinung, wo=
durch die vollendete Bildung des Blutlaugenſalzes
angezeigt wird.

Die gleichförmige Vermiſchung der Pottaſche mit dem
Blut oder Horne iſt ein für den Arbeiter mühſames
Geſchäft. Die Pottaſche fließt ruhig am Boden des
Keſſels, das Blut und Horn hingegen blähen ſich, und
ſteigen über derſelben in die Höhe; die Maſſe muß des=
halb ſehr fleißig mit einer Krücke umgerührt werden.

Etwas

Etwas leichter geht es mit den Horn- oder Kamm-ſpänen, welche man ſchichtweiſe mit der Pottaſche in den Keſſel bringen kann; allein, während der Verbrennung des Oels, fließt die Kohle ebenfalls zuſammen, und bläht ſich ſchwammartig auf.

Der Schmelzkeſſel bleibt offen, bis das Oel gänzlich verbrannt iſt, was man erkennt, wenn ſich der Qualm und Geſtank verliehrt, an deſſen Stelle ein Geruch von flüchtigem Laugenſalze eintritt, und die Flamme kleiner, aber heller wird. Jezt wird die Oeffnung des Keſſels mit dem Deckel verſchloſſen, und nur von Zeit zu Zeit, etwa alle halbe Stunden, wieder umgerührt.

Den Zeitpunkt, wenn die Schmelzung beendigt iſt, erkennt man an den S. 9, 22 beſchriebenen Erſcheinungen.

Das Verhältniß des Horns und Blutes zur Pottaſche wurde oben angegeben. Hat z. B. ein Schmelzkeſſel Raum für 4 Zentner Horn oder Klauen, ſo erfordern ſolche 50 Pfund Pottaſche, eine gleiche Menge Blut hingegen nur 40 Pfunde.

Man hat ſich viele Mühe gegeben Vorrichtungen zu erfinden, wodurch man dem unerträglichen Geſtanke weniger ausgeſezt würde. Wozu dies alles? die ganze Verfahrungsart iſt zweckwidrig. Man verbrenne die thieriſchen Stoffe in einem verſchloſſenen Keſſel, entweder wie ich ſolchen in meiner Abhandlung über den Salmiak S. 23 ff. angegeben habe, oder zu dieſem Behufe weiter unten beſchreiben werde, und fange das ſtinkende Oel nebſt dem flüchtigen Salze in luftdichten Fäſſern auf. Lezteres (das Ammonium) kann man dann auf

Salmiak benuzen, oder an andere Fabrikanten und Materialiſten verkaufen, wodurch wenigſtens die Feuerungskoſten vergütet werden. Man wird ungleich weniger von dem Geſtanke zu leiden haben, und erhält die geruchloſe thieriſche Kohle, als das weſentlichſte Material zur Bereitung des Berlinerblau's.

Dieſe Kohle wird mit Pottaſche in einem ſchicklichen eiſernen Gefäße, wozu eine Muffel die beſte Form hat, geſchmolzen, in Waſſer gelöſt, die Lauge rein abfiltrirt, und in hölzerne Bütten oder Fäſſer gebracht; dann wird eine Löſung von Eiſenvitriol und Alaun hinzugeſchüttet, der Niederſchlag gut ausgeſüßt, auf Tücher getragen, nach dem Ablaufen des Waſſers auf Brettern ausgebreitet, hierauf gepreßt, die Kuchen auf Brettern in lange Stücke geſchnitten und an der Luft getrocknet.

Vom Hüttenbau.

Will der Berlinerblaufabrikant das flüchtige Laugenſalz (Ammonium) auf Salmiak benuzen, woran er wohl thun wird, ſo iſt es nothwendig die Hütte nach der im erſten Bändchen dieſer Abhandlungen S. 19 u. f. gegebenen Beſchreibung einzurichten, worin er für den gröſten Theil des Berlinerblaugeſchäftes noch Raum genug finden wird. Er hat dann, bei Anlage des Gebäudes, blos noch für ein großes, luftiges Zimmer zum Trocknen des Berlinerblau's zu ſorgen, und

wird übrigens nicht vergeſſen, ganz nahe an einen Fluß zu bauen.

Zu dieſer Fabrikation ſind folgende Geräthſchaften beſonders erforderlich:

Eine eiſerne Muffel.

Ein großer eiſerner Löffel.

Ein Rühreiſen.

Ein eiſerner Keſſel.

Einige große Bütten und Fäſſer.

Mehrere Filtrir-Rahmen.

Die Trockenſtände mit Brettern.

Eine Preſſe.

Einige Zuber und Kübel.

Ein Handkübel.

Ein Spanſieb.

Ein Haarſieb.

Eine hölzerne Schöpfe.

Die Muffel. Fig. I.

Wird von gutem Eiſen $\frac{3}{4}$ Zoll dick gegoſſen. Sie iſt eiförmig, $3\frac{1}{2}$ Schuh lang a b und hat $2\frac{1}{2}$ Schuh im weiteſten Durchmeſſer c d. Am hintern Theile iſt ſie mit einem 1 Schuh langen ſtarken Zapfen a e verſehen. Der Hals b f iſt 9 Zoll lang und hat zwei, 6 Zoll lange, Arme g. Seine Weite iſt hinten 10 und vorne 11 Zoll im Lichten. Der Zapfen wird in die hintere und der Hals in die vordere Wand des Ofens eingemauert; die Arme, welche mitbefeſtigt werden, dienen

dazu, daß ſich die Muffel, unter der Arbeit, nicht wenden kann, doch ſind ſie nicht weſentlich nöthig.

Dieſe Form iſt unſtreitig die vortheilhafteſte zum Schmelzen der Farbkohle. Sie wird beinahe bis zur Hälfte, folglich bis zu ihrem weiteſten Durchmeſſer mit dem Einſaze angefüllt, nun beträgt dieſer Durchmeſſer den dritten Theil der Peripherie, und folglich kann die Muffel, wenn ſie unten durchbrannt iſt, dreimal gedreht werden, und alſo dieſer Keſſel das Feuer dreimal ſo lange aushalten, als jeder andere. Die durchfreſſenen Stellen kommen über die Maſſe hervorzuſtehen, und werden mit einem Eiſenkitte (ſ. im erſten Bändchen S. 26) und einem darin gedrückten Sturzbleche ausgebeſſert.

Einrchtung des Ofens.

Fig. 1 zeigt ſolchen im Längendurchſchnitte. Der 3 bis 4 Zoll über der Erde hervorſtehende Aſchenherd iſt 6 Zoll hoch und 10 Zoll breit.

In den Feuerherd h i wird ein ſtarker Roſt k gelegt, und ſeine mit einem Schieber von Gußeiſen verſehene Oeffnung l iſt 10 Zoll hoch und eben ſo weit. Vom Schieber an bis zum Roſte liegt eine eiſerne Platte.

Die Entfernung der Muffel vom Roſte iſt 13 Zoll.

Das von Backſteinen aufgeführte Gemäuer muß 1 Schuh dick ſeyn.

Die Muffel wird in einer nach hinten etwas geſenkten Lage eingeſezt, und die Wand ſo herumgeführt, daß

das Feuer, auf den Seiten der Muffel, durchaus 4 Zoll, am Halſe und Zapfen hingegen nur etwa 2 Zoll Spielraum bekommt.

Oben wird der Ofen in einem ebenfalls 4 Zoll weiten Abſtande von der Muffel zugewölbt. Damit der Laborant bequemer arbeiten kann, wird von hinten eingefeuert. Auf der vordern Seite befindet ſich alſo blos die Oeffnung des Keſſels mit dem eiſernen Schieber.

Vor der Oeffnung liegt eine 15 Zoll lange und 1 Schuh breite ſteinerne oder eiſerne Platte m auf einem Träger n, worauf der Arbeiter, beim Austragen der glühenden Maſſe, ſeinen Löffel niederſezt. In dieſe Platte iſt zugleich die untere eiſerne Rinne eingeſezt, worin der Schieber f läuft. Ueber der Oeffnung iſt vorne am Gewölbe des Ofens das Rauchloch o, das durch einige Hohlziegel rückwärts geleitet wird, um den Rauch vom Arbeiter abzuwenden.

Der Löffel

iſt rund geſchmiedet und 6 Zoll weit, mit einem 3 Schuh langen eiſernen Stiel, in welchem ein eben ſo langer hölzerner Stiel befeſtigt wird.

Das Rühreiſen

iſt ein 3 Zoll langer und 2 Zoll breiter, etwas gekrümmter Spatel, der einen Stiel wie obiger Löffel hat.

Der eiſerne Keſſel

iſt ein gewöhnlicher, ohngefähr anderthalb Ohm, oder

36 Maas haltender Waſchkeſſel, der ohne Roſt, neben dem Schmelzofen eingemauert wird.

Die Bütten

werden von Eichen- oder Tannenholz verfertigt. Es ſind deren, nach der Ausdehnung des Geſchäftes, 3 bis 4 nöthig, wovon jede 16 bis 18 Ohm halten, und mit 2 eiſernen Reifen verſehen ſeyn muß. Sie werden auf Holzlager geſtellt; von oben auf zwei Drittheile ihrer Höhe herab werden in einer Entfernung von 6 zu 6 Zollen Löcher gebohrt, und mit Zapfen oder Hahnen verſehen.

Die Fäſſer

können 6 bis 8 Ohm halten. Man braucht deren 6, welche nebeneinander auf einem Lager ruhen.

Die Filtrir-Rahmen

haben 2 Schuh ins Gevierte und 4 hohe Füße, um einen Kübel unterſtellen zu können. Ihre Zahl richtet ſich gleichfalls nach der Größe des Geſchäftes, 10 bis 12 ſind gewöhnlich hinlänglich.

Die Trockenſtände

ſind hölzerne Träger, und Fig. II. abgebildet. Sie ſind, nach der Höhe des Zimmers, 10 bis 12 Schuh hoch. Die Latten, worauf die Bretter zum Trocknen des Berlinerblau's liegen, werden durch die dazu paſſenden

Löcher der Träger ſo gezogen, daß ihre breitere Fläche ſenkrecht zu ſtehen kommt, auf welche Art ſie eine ſchwe- rere Laſt tragen können, ohne ſich zu biegen. Sie ſind 9 bis 10 Schuh lang.

Die Preſſe Fig. III

hat die gewöhnliche Form, eine 5 Zoll dicke Schraube, und ein Bett von 2 Schuh ins Gevierte im Lichten.

Die Zuber

ſind 1½ bis 2 Ohm haltende Bottige. Einer iſt zum Sieben der Hornkohle und der andere zum Behälter der Vitriol- und Alaunauflöſung beſtimmt.

Von der Fabrikation des Berlinerblau's.

Will der Fabrikant eines guten Erfolges gewiß ſeyn, ſo muß er, neben allen bisherigen Vorausſezungen, hauptſächlich darauf bedacht ſeyn, ſich die nöthigen Materialien in beſter Güte zu verſchaffen. Dieſe ſind: die thieriſche Kohle (Schmelze) die Pottaſche, der Eiſenvitriol, und der Alaun.

Beſchaffenheit einer guten Schmelze.

Um eine gute Schmelze zu erhalten, muß man die thieriſchen Subſtanzen nicht zu ſtark ausbrennen. Die Kohle muß noch etwas fettig anzufühlen ſeyn und doch geſtoſſen werden können. Es iſt deshalb beſſer die trockne Deſtillation des Hornes oder Blutes (ſ. meine

chem. techn. Abh. über d. Salmiak S. 38) zu unterbrechen, ehe die Rohre erkalten. Die nicht genug gebrannten Stücke leſe man aus, und bringe ſie bei der nächſten Deſtillation nochmals oben in den Keſſel.

Kennzeichen einer guten Pottaſche.

Die Pottaſche iſt ſo vielen Verfälſchungen unterworfen, daß es am beſten wäre, ſolche zum Behufe der Berlinerblaufabrike ſelbſt zu bereiten. Da aber dieſes nicht immer thunlich iſt, und es doch hauptſächlich von der Pottaſche abhängt, ob vieles und ſchönes Berlinerblau gewonnen werden ſoll, ſo kann man beim Einkaufe dieſes Materials nicht behutſam genug ſeyn.

Eine gute Pottaſche ſoll ganz weiß und vollkommen kalzinirt ſeyn, und einen feſten Zuſammenhang haben. Auch eine aus dem Weißen ins Blaue oder Perlgraue ſpielende Farbe iſt ein gutes Kennzeichen; ſie darf, beim Zerſchlagen, in der Mitte keinen ſchwarzen Kern haben, muß ſich in gleichen Theilen Waſſer beinahe ganz auflöſen, ſtark mit Säuren brauſen, und ſich der Zunge durch keinen ſalzigten, ſondern den, ihr eigenthümlichen, ſtark alkaliſchen, halbäzenden Geſchmack zu erkennen geben.

Betrügliche Waare iſt mit Kalkerde, oder Sand, Kochſalz, Digeſtivſalz, dem Pfannenſtein von Salinen, Vitriolweinſtein oder Arcanum duplicatum, das man von den Scheidewaſſerbrennern ſehr wohlfeil bekommen kann, Mehl u. ſ. w. untermiſcht. Auch wird oft,

während der Kalzination derſelben, Sand dazu geworfen, die Pottaſche löſt die Kieſelerde auf, und giebt damit eine klare Auflöſung im Waſſer.

Kennzeichen der Verfälſchung.

1) Man reibe ein wenig von einer verdächtigen Pottaſche zu Pulver, und ſtreue ſolches auf glühende Kohlen; ein praſſelndes Geräuſch wird das Kochſalz entdecken. Oder man übergieße einen Theil zerriebene Pottaſche mit 3 Theilen rauchendem Vitriolöl; iſt ſie mit Kochſalz vermiſcht, ſo wird ſich die Salzſäure mit weißen erſtickenden Dämpfen entwickeln.

2) Eine helle Auflöſung in Waſſer ſättige man mit Salzſäure; entſteht ein Niederſchlag, der ſich in keiner andern als der Flußſpatſäure wieder auflöſt, ſo iſt es Kieſelerde. Wird die Pottaſchen-Auflöſung vollkommen mit Schwefelſäure geſättigt, ſo wird die Flüſſigkeit nach einiger Zeit gallertartig, und läßt, nach dem Erwärmen, Kieſelerde fallen.

3) Ein Stückchen löſe man in verdünnter Salzſäure, filtrire die Flüſſigkeit, und tröpfle etwas konzentrirte Schwefelſäure hinzu; war Kalkerde in der Auflöſung, ſo wird ſie mit der Schwefelſäure als Gyps niederfallen.

4) Der Pfannenſtein iſt ein Gemenge von Kochſalz, Glauberſalz, und ſalzſaurer Talkerde.

Eine damit vermengte Pottaſche ſchmeckt mehr bitterlich ſalzig als alkaliſch, und erfordert ungleich weniger Säure zu ihrer Sättigung. Der Pfannenſtein iſt entweder der Pottaſche blos trocken beigemengt, und dann ſchon durch ſeinen mildſalzigen Geſchmack, durch Auflöſen und Kryſtalliſiren zu erkennen, oder er wurde in der Pottaſchenlauge aufgelöſt, und dadurch zerſezt, und in Vitriolweinſtein, Digeſtivſalz, Natrum und kohlenſaure Talkerde umgewandelt. Die Salzſäure des Digeſtivſalzes wird ſich durch die Probe Nro. 1. vergegenwärtigen.

5) Ein Pfund Pottaſche löſe man in eben ſo viel kochendem Waſſer, und laſſe die Auflöſung 24 Stunden ruhig ſtehen, worauf man am Boden und den Wänden des Gefäßes Kryſtalle von Vitriolweinſtein (ſchwefelſaurem Kali finden wird. Man bringe alles auf ein Seihetuch, ſpühle das zurückbleibende Salz mit ein wenig kaltem Waſſer ab, trockne und wiege es.

Aber auch ohne abſichtliches Zuthun iſt das ſchwefelſaure Kali in der beſten Pottaſche enthalten, und zwar, nach mehreren von mir angeſtellten Verſuchen, in einem abweichenden Verhältniße von 6 bis 10 Prozent.

Der Scheidekünſtler prüft die Pottaſche auf ihren Gehalt an reinem Gewächslaugenſalze folgendermaßen: 100 Gran davon werden in zwei Theilen ſiedendem Waſſer aufgelöſt und durchgeſiehen Man läßt die Auflöſung bis 52° Fahrenh. erkalten, ſcheidet die niedergefalle-

nen Salze ab, und gießt eine Auflöſung von 70 Gran Weinſteinſäure, in 100 Gran heißem Waſſer verfertigt, nach und nach dazu, rührt es um, und erwartet den Niederſchlag bei 65° Fahr. Nach zwei Stunden gießt man die Flüſſigkeit vom Niederſchlage, trocknet und wiegt ihn. Hundert und acht Gran der rückſtändigen Lauge werden noch einen Gran Weinſteinrahm enthalten. Dreihundert Gran dieſes neuerzeugten Weinſteinrahms werden 109 Gran gewöhnliches Weinſteinſalz, oder 75$\frac{1}{3}$ Gran Luft- Erd- und Waſſerfreies vegetabiliſches Laugenſalz andeuten.

Allein eine ſolche genaue Probe iſt bei unſerm Geſchäfte nicht nöthig, und der Verſuch No. 5. hinreichend, um darnach das Verhältniß zur Schmelze beſtimmen zu können. Enthält z. B. ein Pfund Pottaſche eine Unze ſchwefelſaures Kali, ſo darf man auf 100 Pfunde der erſtern 6 Pfunde des leztern annehmen.

Gewöhnlich wird die Pottaſche ohne weitere Reinigung zur Blutlauge verwendet. Dieſes iſt nicht zu empfehlen. Drei und mehreremale kann man ein ſchönes Blau erhalten, das fünfte oder ſechſtemal hingegen ſchlägt alles fehl, ohne daß man etwas verſehen zu haben glaubt. Der Grund iſt aber leicht einzuſehen. Es werden gemeiniglich 5 bis 6 Schmelzungen nacheinander gemacht, dadurch wird endlich nicht nur der Keſſel, ſondern auch die Wände des Ofens ſo ſehr erhizt, daß der Arbeiter, ohne es zu ahnden, mit einem Stückchen Holze die Feuerung übertreiben kann, und dann iſt der Fehler gemacht.

Die groſse Hitze zerſtöhrt einen Theil der Blauſäure, und befördert die Zerlegung des ſchwefelſauren Kali durch die Kohle. Es wird nicht nur Schwefel hergeſtellt, welcher mit dem freien Aezkali eine Schwefelleber bildet, ſondern der frei gewordene Sauerſtoff der Schwefelſäure verwandelt den Kohlenſtoff der Schmelze in Kohlenſtoffſäure, welche, obſchon ſie in der Hize entweicht, doch vorher auch noch einen groſsen Theil Blauſäure zerſtöhrt. Eine ſolche Blutlauge iſt ſchmuzig grün, der darin enthaltene Schwefel ſchlägt das Eiſen ſchwarz nieder, mit einem ſtarken Geruch nach Hydrothionſäure (geſchwefeltem Waſſerſtoffgas). Man kann zwar den Niederſchlag, durch Verſchwendung vieler Säure, jedoch mit beträchtlichem Gewichtsverluſte, etwas verbeſſern, und erhält eine Farbe, die ein ſchwarzblaues Anſehen, aber kein Feuer hat, und, wenn ſie gerieben wird, blaſsblau iſt.

Vom Eiſenvitriol.

Jede Gattung von ſchwefelſaurem Eiſen kann auf Berlinerblau benuzt werden, und doch iſt ſolches oft die Urſache des Miſslingens. Entweder enthält der Eiſenvitriol noch vieles Kryſtallwaſſer, und das richtige Verhältniſs zur Pottaſche wird nicht getroffen, oder er iſt mit Kupfer und Zink verunreinigt. Dieſe Hinderniſſe ſind jedoch leicht zu beſeitigen, es liegt aber noch ein anderes von gröſserer Wichtigkeit zum Grunde eines ſchlechten Erfolges.

Zuweilen wird ein Vitriol erhandelt, der alle äuſſere Kennzeichen einer guten Waare hat, und doch, ſtatt eines blauen, einen grünlichen Eiſen-Niederſchlag bewirkt. Ein ſolcher Vitriol iſt zu friſch, und das in ihm enthaltene Eiſen nicht hinlänglich oxydirt. Auch mit dieſem Material muß demnach, vor ſeiner Anwendung, eine Veränderung vorgenommen werden, welche darin beſteht, daß man ihm ſein Kryſtallwaſſer entzieht, ihn vom Kupfer reinigt, und, durch ſchwaches Kalziniren, auf den erforderlichen Grad von Oxydation bringt.

Von einem ſolchen Vitriol bringe man ſo viel in einen eiſernen Keſſel, als darin aufgelöſt werden kann, nebſt einer Parthie altes, flachgeſchlagenes Eiſen, laſſe ihn, unter öfterem Umrühren, eine Viertelſtunde lang ſieden, und gieße die Auflöſung durch ein Seihetuch in ein hölzernes Gefäß. War der Vitriol kupferhaltig, ſo wird das alte Eiſen dieſes Metall niederſchlagen und ganz damit überzogen ſeyn.

Nachdem der Keſſel gereinigt iſt, gieße man die Vitriol-Auflöſung zurück, koche ſie zur Trockene ein, und verſtärke dann das Feuer, ſo daß dieſes Salz bis zur Entſtehung einer gelbrothen Farbe ſchmilzt, welche, nach dem Erkalten, weiß wird. Die Maſſe iſt dann bröcklich, und wird zum Gebrauche, in Vorrath, an einem trocknen Orte, aufbewahrt *).

---

*) Dieſe Operation ſoll blos die Annäherung zum vollkommenen Eiſenoxyde, keineswegs aber den Uebergang

Ein guter Vitriol, welcher das Eiſen ſchön blau niederfallen läßt, darf nicht geſchmolzen werden. Es iſt hinlänglich, ihn nöthigenfalls von Kupfer zu reinigen, und bis zur Trockne einzuſieden.

Beinahe aller käufliche Vitriol enthält auch noch ſchwefelſauren Zink, welcher ungleich ſchwerer als das Kupfer davon geſchieden werden kann, deſſen Beimiſchung aber ohne Bedeutung iſt; das Zinkoxyd geht nicht mit in die blauſaure Verbindung des Eiſens ein, und der Niederſchlag deſſelben wird durch zugegoſſene Schwefelſäure wieder aufgelöſt.

Beim Einkaufe dieſes Materials ſehe man auf trokkene Waare, und klare, anſehnliche Kryſtalle, deren Farbe nicht aus dem Grünen ins Blaue zieht.

Der doppelte Adler oder Salzburger Vitriol, aus ohngefähr gleichen Theilen Eiſen- und Kupfervitriol, und der Atmünter Vitriol, aus zwei Theilen Kupfer und einem Theile Eiſenvitriol beſtehend, ſind beide untauglich. Sie zeichnen ſich durch eine blaugrüne Farbe aus, und ein hineingelegtes Stück Eiſen wird, in kurzer Zeit, ganz mit einer rothen Kupferhaut

---

in daſſelbe bezwecken, weil es ſonſt ganz unauflöslich würde. Auch muß, zu Hervorbringung der blauen Farbe, ſtets noch ein Theil unvollkommenes Oxydul in dem Eiſenvitriol enthalten ſeyn.

Läßt man dem Eiſenvitriol Zeit, ſo lange an der Luft zu verwittern, bis er einen gelblich weißen Beſchlag bekommt, ſo erhält er dieſelbe gute Beſchaffenheit.

überzogen. Es giebt auch einen alaunhaltigen Vitriol, der ganz unanwendbar iſt. (Kremſervitriol).

Der engliſche Vitriol iſt der beſte, kupferfrei, und nur zuweilen mit etwas wenigem Zinkvitriol vermengt. In Deutſchland findet man oft einen gemeinen Vitriol, (ſogenanntes Kupferwaſſer) z. B. bei uns im Badiſchen, der zwar etwas kupferhaltig, aber ſehr wohlfeil iſt, und deſſen ich mich, nach gehöriger Reinigung, mit Vortheil bediene.

100 Theile kryſtalliſ. grüner Vitriol enthalten, nach **Bergmann**, 23 Eiſen, 39 Säure, und 38 Waſſer.

Vom Alaun.

Um dem blauen Eiſenniederſchlage mehr Gewicht, oder, in unſerer Sprache, mehr Körper zu geben, wird ihm eine ſolche Erde beigemiſcht, wodurch er weder an Leichtigkeit noch an Farbe verliehrt. Die reine Thonerde, die, weil ſie mit Schwefelſäure den Alaun bildet, auch Alaunerde genannt wird, iſt wegen ihrer Zartheit und Weiße hiezu die dienlichſte. Hundert Theile eines reinen eiſenfreien *) Alauns enthalten 18 Theile dieſer Erde, 24 Theile Schwefelſäure, und 58 Theile Waſſer. Die regelmäßige Geſtalt ſeiner Kryſtalle iſt gewöhnlich achtſeitig, nämlich kurze, an

*) Einen eiſenhaltigen Alaun, der ſich ſchon durch ſeine ſchmuzige und gelbliche Farbe verräth, kann der Berlinerblaufabrikant leicht durch Blutlauge prüfen.

beiden Enden abgeſtuzte, ſechsſeitige Säulen, wiewohl er auch mit Endſpizen vorkommt, und vollkommene Oktaeder bildet; meiſtens aber iſt er ganz unförmlich kryſtalliſirt.

Er löſet ſich bei 53° Reaum. in 6 Theilen Waſſer auf. Er muß ganz weiß, durchſichtig und trocken ſeyn; und einen glaſigen Bruch haben; ſein Geſchmack iſt ſüßlichherb und höchſt zuſammenziehend.

Es iſt überflüßig hier die Alaunwerke und Länder anzugeben, aus denen er im Handel vorkommt. Der römiſche iſt der beſte, aber auch der theuerſte. Lücker Alaun vertritt bei unſerm Geſchäfte die Stelle einer jeden andern Sorte.

Vorrichtung zum Schmelzen.

50 Pfunde Pottaſche werden mit 60 Pfunden Waſſer, in einem eiſernen Keſſel, bis zur Auflöſung gekocht, und in ein hölzernes Gefäß gebracht. Nach 24 Stunden wird der Vitriolweinſtein durch Abſeihen geſchieden, nach dem Ablaufen der Flüſſigkeit mit ein wenig kaltem Waſſer abgeſpühlt, dann getrocknet, und beſonders aufgehoben.

Die durchgelaufene Lauge wird wieder in den Keſſel gegoſſen, abgedampft, und wenn ſie zur Hälfte eingeſotten iſt, mit der, ſchon in Vorrath gröblich zerſtoſſenen, Schmelze gemiſcht, und vollends, unter öfterem Umrühren, eingetrocknet.

Es werden ſo viele Miſchungen nacheinander vorbereitet, als man Schmelzungen zu machen gedenkt.

Ich

Ich habe, nach vielen Verſuchen, folgendes Verhältniß der Schmelze zur Pottaſche als das beſte feſtgeſezt:

Ich nehme auf 50 Pfund käufliche Pottaſche 55 Pfund Schmelze, und ziehe von dieſer ſoviel an Gewichte ab, als das in der Pottaſche enthaltene ſchwefelſaure Kali beträgt. Zu dem Ende laſſe ich meinen ganzen Vorrath von Pottaſche wohl untereinander miſchen, löſe 50 Pf. zur erſten Miſchung auf, trockne das ſchwefelſaure Kali, ſobald der Keſſel geleert iſt, bei dem noch übrigen Feuer, und wiege es. Der Gewichtsbetrag giebt mir dann den Maasſtab für alle übrigen Schmelzungen, ſoferne meine Pottaſche von gleicher Beſchaffenheit iſt. Enthalten z. B. 50 Pfund Pottaſche 5 Pfund Vitriolweinſtein, ſo werden 50 Pfund Schmelze genommen.

Auch rohe Pottaſche kann, wenn ſie echt iſt, zur Blutlauge verwendet, und von dieſer, weil ſie noch unrein und feucht iſt, bei jeder Miſchung 5 Pfund Schmelze weiter abgezogen werden.

Vom Schmelzen.

Der, von 50 Pfunden Pottaſche und eben ſo viel Schmelze vorbereitete, Einſaz wird in die Muffel gebracht, die Mündung derſelben, ſobald die Maſſe anfängt zu glühen, mit einem darein paſſenden Deckel von Gußeiſen verſchloſſen, und der Schieber zugeſchoben. Es wird anfangs gelindes Feuer gegeben, das man allmälig bis zur Glühhize verſtärkt. Die Maſſe wird von Zeit zu Zeit, etwa alle Viertelſtunden, mit der Krücke

umgerührt, und ſo ſchnell als möglich wieder verſchloſſen.

Sobald die Maſſe glüht, wird bei jedesmaligem Oeffnen des Deckels plözlich eine große Flamme entſtehen, das Gemiſch wird ſich ballen und in Fluß kommen. Von nun an iſt es nöthig das Feuer genau zu regieren und in gleichem Grade zu erhalten. Die Flamme wird nach und nach ſchwächer werden, ſeltener und nur beim Umrühren der Maſſe erſcheinen. Man wird in allen Zwiſchenräumen der Maſſe eine Menge kleiner Flämmchen bemerken, und ein Funkenſprühen. Jezt naht der Prozeß ſeinem Ende, das aber nicht genau durch die Zeitangabe, ſondern am ſicherſten dadurch beſtimmt wird, wenn, bei gleichem Feuergrade, die Flamme gänzlich verliſcht, und nach dem Umrühren nicht wieder erſcheint. Die erſte Schmelzung dauert ohngefähr 12, die folgenden nur 7 bis 8 Stunden.

Nun trägt man die Maſſe glühend, und in möglichſter Geſchwindigkeit, in den neben dem Schmelzofen eingemauerten, eiſernen Keſſel, worin nur ſo viel Waſſer befindlich, als zum Ablöſchen derſelben erforderlich iſt. Das ſtarke Verſprizen kann man durch einen Deckel von Sturzblech, mit einer 1 Schuh weiten Oeffnung ziemlich verhüten.

Die Muffel wird ſogleich wieder zu einer neuen Schmelzung eingefüllt und während dieſer Arbeit die Farbkohle ausgelaugt. Man füllt den Keſſel mit Waſſer, und löſt das Salz unter gelindem Sieden auf. Die Flüſſigkeit wird hierauf durch ein dichtes Tuch von

Kannefas hell abgeſiehen, und die Kohle auf dem Tuche ſo lange mit heißem Waſſer übergoſſen, bis ſie geſchmack⸗los iſt. Die durchgelaufene Blutlauge trage man in ein Faß, und bezeichne ſolches mit Nro. 1. Die zurück⸗gebliebene Kohle breite man auf einer Diele aus, und laſſe ſie trocken werden.

Man verfertige 6 Schmelzungen nacheinander, und widme der Blutlauge von Jeder ein beſonderes mit Nro. 2—3—4 u. ſ. w. bezeichnetes Faß.

Bemerkungen.

Das Einwirken des atmosphäriſchen Sauerſtoffs auf die glühende Kohle iſt ſo heftig, daß ein großer Theil der Blauſäure wieder dadurch zerſtört würde; daher die Nothwendigkeit des ſorgfältigen Verſchließens der Muffel gegen die freie Luft, und des ſchnellen Ablöſchens der Schmelze.

Während dem Eintragen der glühenden Maſſe in Waſſer entſteht an den überſchwimmenden, halbbenezten Stücken plözlich eine Flamme, die, ohne Geruch, ſchön und hell brennt, jedoch augenblicklich verliſcht. Dieſe Erſchei⸗nung iſt ein Kennzeichen, daß die Maſſe gut geſchmolzen iſt, und ſchönes und vieles Berlinerblau geben wird.

Ein geübter Laborant erkennt die Güte der Blutlauge ſchon an der Farbe und dem Geſchmack. Die Farbe iſt hellgelb; jemehr ſie ins Grüne fällt, deſtomehr hat ſie Schwefel aufgelöſt. Der Geſchmack iſt mehr ſeifenartig-kaliſch als aezend, und bitterlich, wie bittere Mandeln, wornach ſie auch ein wenig riecht.

Von den Miſchungen zur Erzeugung des Berlinerblau's.

Die Gewichtsbeſtimmung des Eiſenvitriols und Alauns, ſowohl im Verhältniß gegeneinander ſelbſt, als auch zur Pottaſche wurden ſehr verſchieden angegeben.

Ich habe, nach vielen Verſuchen, folgendes Verhältniß als das zuträglichſte gefunden und beibehalten, wodurch alle Blauſäure niedergeſchlagen wird, und weder Vitriol noch Alaun überflüſſig und unzerlegt verlohren geht.

Auf 50 Pfund kalzinirte Pottaſche von 45 Pfund reinem Kaligehalt nehme ich 40 Pfund Alaun und 10 Pfund nach S. 45 gereinigten und zur Trockne gebrachten Eiſenvitriol. Beide Salze werden untereinander zerſtoßen, dann wird eine hinlängliche Menge Waſſer in einem eiſernen Keſſel zum Sieden gebracht, die Salze hinein getragen, umgerührt und nach der Auflöſung durch ein dichtes, auf einer Rahme befeſtigtes Leinentuch geſiehen. Es muß alles ſchnell geſchehen, damit der Alaun nicht viel Zeit bekomme, den eiſernen Keſſel anzugreifen. Sollte die Flüſſigkeit nicht klar durchlaufen, ſo muß man ſie durch Papier filtriren.

Die durchgelaufene Flüſſigkeit ſchütte man in einen Zuber, miſche 1 Pfund Schwefelſäure hinzu, und gieße ſie zur Blutlauge in das Faß Nro. 1. Auf dieſe Art

mache man alle 6 Miſchungen nach einander, wobei immer ein zweiter Arbeiter fleißig rühren muß.

Iſt die Blutlauge gut, ſo wird das Gemiſche anfangs grau, bald aber grün und dann blau werden. Iſt ſie aber ſchlecht, ſo hat ſie entweder viel Blauſäure verlohren, und die Farbe wird blaßblau, oder ſie enthält Schwefel, und dann wird der Niederſchlag ſchwarz und es entwickelt ſich dabei viel geſchwefeltes Waſſerſtoffgas.

Aus jedem Faſſe wird dann eine kleine Probe durch Löſchpapier filtrirt, und getrocknet, und diejenigen Miſchungen, welche einander an Qualität ähnlich ſind, in eine große Bütte zuſammengeſchüttet.

Wurde etwa zu viel Eiſenvitriol genommen, oder hatte die Blutlauge die erforderliche Güte nicht, ſo erſcheint auf der Oberfläche eine gelbe Eiſenhaut, die endlich unterſinkt, und das Berlinerblau verunreinigt. In eine ſolche Miſchung tröpfle man ſo viel Schwefelſäure, bis die gelbe Farbe verſchwindet, und das Waſſer klar bleibt.

Ein blaſſes Blau könnte durch Hinzugießung einer Säure dunkler gemacht werden, allein der Verluſt der von der Säure aufgelöſten Alaunerde wäre zu bedeutend, und das Verfahren unwirthſchaftlich. Beſſer iſt es, ein ſolches Blau nach und nach mit einem feinern zu vermengen, wodurch immer eine ſchöne, verkäufliche Sorte erhalten wird.

Weit ſchädlicher iſt das mit Schwefeleiſen verunreinigte Blau. Es iſt ſchwarzblau, ſchmuzig, ohne Feuer,

und ſchwer. Alle Vorſchläge, eine ſchwefelhaltige Blutlauge zu verbeſſern, und den Schwefel durch Kreide, ſalzſauren Kalk, Eiſen ꝛc. niederzuſchlagen, ſind fruchtlos, und helfen alle nichts. Ich kenne nur ein Mittel, das ökonomiſch anwendbar iſt, und d. i. es iſt der Alaun.

Wenn ein durch Schwefeleiſen verunreinigtes Berlinerblau in der Bütte gehörig ausgeſüßt, und auf den Tüchern wohl abgetropft iſt, ſo löſe man in einem kupfernen Keſſel (wozu jeder Waſchkeſſel taugt) zwei Pfunde Alaun, und koche eine Parthie von obigem Blau, unter beſtändigem Rühren, einige Minuten lang, bringe es auf Tücher, und übergieße es einigemal mit kaltem Waſſer. Die in dem Alaun prädominirende Säure entzieht dem Schwefel das Eiſen, und die ſchwarze Farbe verſchwindet. Freilich bleibt der Schwefel beigemengt, und giebt dem Blau eine ins grünliche ſchillernde Farbe, aber die Waare iſt doch nun Kaufmannsgut, und mehr kann der Fabrikant nicht verlangen, beſonders da ſie ſich jezt mit einer feinern Qualität vermiſchen läßt.

Das abgelaufene Alaunwaſſer wird zu einer neuen Miſchung verwendet, und 2 Pfund Alaun weniger dazu genommen. Sein Eiſengehalt iſt ohne Belang.

Wenn die Miſchungen gemacht ſind, und der Niederſchlag ſich in den Fäſſern geſezt hat, ſo unterſuche man, ob aus der überſtehenden Flüſſigkeit alles blauſaure Kali abgeſchieden iſt. Zu dem Ende halte man eine klare Auflöſung von Eiſenvitriol, die mit etwas Salz-

ſäure gemiſcht iſt, als Probe in Bereitſchaft. Von dieſer Probe tröpfle man ein wenig zu obiger Flüſſigkeit in einem beſondern Glaſe; wird ſie blau, ſo gieße man von einer geſäuerten Vitriolauflöſung nach und nach ſo viel in das Faß, bis die Probe nicht mehr auf Blauſäure reagirt.

Bemerkungen.

Das in der Blutlauge enthaltene freie Kali würde das Eiſen gelb niederſchlagen, allein ſowohl die vorwaltende als die gebundene Säure des Alauns iſt hinlänglich, das Kali zu neutraliſiren. Könnte man von jeder Schmelzung immer eine vollkommen gute Blutlauge erwarten, und befände ſich auch das ſchwefelſaure Eiſen in dem erforderlichen Grade von Oxydation, ſo wäre es überflüſſig noch eine Säure beſonders zuzuſezen; dies iſt aber ſelten der Fall, und wir ſehen uns darum genöthigt, mit Säuren nachzuhelfen.

Die Säure löſt nicht nur den gelben Eiſenkalk auf, ſondern ſie wird ſelbſt durch die ſtarke Anziehung des blauſauern Eiſens zerlegt, welchem ſie ſo viel von ihrem Sauerſtoff abgiebt, bis das Eiſen die zu Hervorbringung der blauen Farbe bedingte Oxydationsſtufe erreicht hat. Jezt verwandelt ſich der grüne Niederſchlag in einen blaßblauen; er würde durch weiteres Hinzugießen von Säure ſogleich ſchön dunkelblau werden, dagegen aber würde auch wieder zu viel Alaunerde auf-

gelöſt, und das Blau zu wenig Körper bekommen. Man ſetzt darum dem gewöhnlichen Berlinerblau nicht viel mehr Säure zu als nöthig iſt, den gelben Eiſenniederſchlag aufzulöſen, und überläßt den weitern Prozeß der Einwirkung des atmosphäriſchen Sauerſtoffs auf den Tüchern und Trockenſtänden.

Vom Pariſerblau.

Es giebt verſchiedene Qualitäten des Berlinerblau's, welche der Fabrikant theils unwillkührlich durch mißrathene Blutlaugen erhält, theils abſichtlich verfertigt, deren Verſchiedenheit jedoch blos von dem größern oder kleinern Verhältniſſe der zugeſetzten Alaunerde abhängt, und die, nach den Graden der Schönheit und Feinheit, in gemeines, mittelfeines und ganz feines Berlinerblau ſortirt werden.

Das Pariſerblau unterſcheidet ſich von obigen Sorten dadurch, daß zu ſeiner Bereitung kein Alaun genommen wird. Es iſt der allerfeinſte Eiſenniederſchlag, ſeine Farbe das reinſte Blau, mit ausnehmend ſchönem Sammt und Feuer.

Damit ſich, unter dem Schmelzen, kein Schwefel erzeuge, muß die Pottaſche vorher ſorgfältig gereinigt ſeyn. 50 Pfund kalzinirte Pottaſche werden mit 50 Pfund kaltem Waſſer übergoſſen, nach dem Erweichen wohl zerdrückt und öfters umgerührt. Was ſich nach 48 Stunden aufgelöſt hat, wird klar abgeſiehen, zur

Trockne eingekocht, und mit gleichen Theilen Schmelze nach S. 32, 49 f. f. behandelt.

Das freie, milde Kali der Blutlauge, welches der Erzeugung des Pariſerblau's ſehr im Wege ſteht, wird mit einer Säure überſättigt, bis das Aufbrauſen gänzlich nachläßt, und die Lauge ſäuerlich ſchmeckt. Man läßt ſie 24 Stunden lang ruhig ſtehn, zapft, wenn ſich ein Bodenſaz zeigt, die klare Flüſſigkeit in ein anderes Faß ab, und filtrirt den Reſt durch Löſchpapier.

Die Schwefelſäure kann wegen ihrer Wohlfeilheit auch hier angewendet werden, da ſie aber zum Theil zerlegt, und Schwefel ausgeſchieden wird, der das Blau doch etwas verunreinigt, ſo ſind andere Säuren vorzuziehen. Ich erhielt mit Salzſäure ein ſchöneres, und mit Salpeterſäure, oder Scheidewaſſer das ſchönſte Pariſerblau.

Zu dieſer Lauge gieße man eine Auflöſung von 10 Pfund des reinſten engliſchen Vitriols, worauf ſogleich ein dunkelblauer Niederſchlag erfolgen wird. Enthält die Flüſſigkeit noch mehreres blauſaures Kali, ſo gieße man nach und nach ſo viel von einer Vitriolauflöſung hinzu, bis kein blauer Niederſchlag mehr erfolgt.

Ein ſehr ſchönes, aber ſehr theures Pariſerblau erhält man auch, wenn man mit einer ſtarken, aus zwei Theilen gereinigter Pottaſche, und drei Theilen gebrannten Kalk verfertigten Aezlauge ſo viel Pariſerblau vermiſcht, bis die blaue Farbe nicht mehr geändert wird, (ſ. oben) die Lauge filtrirt, und eine Auflöſung von reinem Eiſenvitriol, oder beſſer von ſalzſaurem Ei-

ſen, in gegebenen Verhältniſſen beimiſcht, und nöthi-
gen Falls ſo viel Salpeterſäure hinzu thut, bis das Blau
die höchſte Farbe erhält.

Bemerkungen.

Während der Sättigung des Kali mit Schwefelſäure entwickelt ſich Schwefelluft und Waſſerſtoffgas (geſchwefeltes Waſſerſtoffgas.) Lezteres zeugt von einer chemiſchen Veränderung des Waſſers, und die Schwefelluft beweiſt die Zerlegung der Schwefelſäure, welcher der Sauerſtoff vom blauſauren Eiſen entzogen wird. Man könnte vermuthen, daß beide Luftarten aus einer ſchwefelkalihaltigen Blutlauge entſtünden. Warum bemerkt man aber dieſelben Luftarten, wenn auch das reinſte Kali zur Schmelze genommen wurde, warum aber entwickelt ſich blos Waſſerſtoffgas, wenn die Sättigung mit Kochſalz- oder Salpeterſäure bewerkſtelliget wurde (das kohlenſaure Gas kommt hier nicht in Betracht) und warum wird die Farbe ſo ſchnell blau?

Es geſchieht zuweilen, ſo wohl beim Berliner- als Pariſerblau, daß ſich die Farbe nicht ſezen will, und das Waſſer blau bleibt. Eine ſolche Lauge iſt überſäuert und ein wenig hinzu gegoſſene reine Pottaſchenauflöſung hilft dem Fehler auf der Stelle ab.

Noch ein wichtiges Bedingniß zu Erhaltung einer ſchönen blauen Farbe iſt

Das Waſſer.

Regen- oder weiches Flußwaſſer iſt das beſte. Hartes Quell- oder Brunnenwaſſer giebt, wegen der enthaltenden Kohlenſäure, Kalkerde u. ſ. w., kein lebhaftes Blau. Iſt der Fabrikant durch ſein Lokal gezwungen, ſich dennoch eines ſolchen Waſſers bedienen zu müſſen, ſo kann er es dadurch verbeſſern, daß er große Behälter damit anfüllt, und es einige Tage der warmen Luft und Sonne ausgeſetzt läßt.

Von Ausfertigung des Berlinerblau's.

Der Niederſchlag wird in den Bütten 5 bis 6 mal, oder ſo lange mit Waſſer übergoſſen, bis alle Salztheilchen ausgezogen ſind. Je beſſer er ausgeſüßt iſt, je ſchöner und leichter wird das Berlinerblau.

Alsdann läßt man ihn, nach Abzapfung des überſtehenden Waſſers, durch ein feines Haarſieb auf die Filtrirrahmen laufen, und da vollends abtropfen. Iſt er jetzt noch ſchmutzig und graulichblau, ſieht man aus einer kleinen getrockneten Probe, daß die Farbe nicht lebhaft wird, ſo ſchöpft man ihn zurück in einen Zuber, miſcht einige Unzen Salzſäure darunter, füllt den Zuber mit Waſſer an, und bringt alles nochmals auf die Seihetücher.

Sobald der Niederſchlag breiähnlich iſt, wird er auf anderthalb Schuh breiten und 2 Schuh langen Brettern, oder beſſer auf geflochtenen, und mit leinen Tuch

belegten Weidenhorden ausgebreitet, auf den Trägern Fig. 2. der freien Luft ausgeſezt, und täglich zweimal gewendet, bis er die Konſiſtenz eines ſteifen Breies bekommt. Hierauf wird er in ein dichtes Tuch geſchlagen, ausgepreßt, die Kuchen auf Bretter gelegt, mit einem beinernen Meſſer der Länge nach in Stücke von der Breite eines Zolles durchſchnitten, und auf den Trägern im Schatten vollends getrocknet.

Bemerkungen.

Es iſt gut, wenn das Trockenzimmer auf der Mittagsſeite liegt, doch dürfen die Trockenſtände der Sonne nicht ausgeſezt ſeyn. Das Berlinerblau würde durch das ſchnelle Austrocknen Riſſe bekommen, verbröckeln und unanſehnlich werden. Eben dieſes erfolgt auch im Schatten, wenn man verſäumt, die Stücke bei Zeiten zu wenden. Die auf der untern Fläche derſelben eingeſchloſſene Luft und Feuchtigkeit ſucht ſich auszudehnen, und da dies, wie bei jeder Flüſſigkeit, in kreisförmiger Bewegung geſchieht, ſo wird man, bei ſpäterm Abnehmen, an jedem Stücke viele ringförmige Zerklüftungen ſehen.

Ein gutes Berlinerblau muß leicht ſeyn, an der Zunge kleben, eine dunkle, feurige und rein blaue Farbe haben, abfärben, auf Papier gerieben einen dunkeln lebhaften Strich geben, und nicht mit Säuern braußen.

Dritter Abſchnitt.

Von der Oekonomie des Geſchäftes. Berechnung der Koſten und des Ertrags. Praktiſche Vortheile.

Die Berlinerblau-Fabrike kann nur im Sommer und zwar von Anfang des Monats Mai bis Ende Septembers betrieben werden. Im Oktober iſt ſchon Nachtfroſt zu befürchten, ſpäter hin trocknet es nicht mehr in freier Luft, und das Einheizen iſt zu koſtſpielig. Dies iſt ein weiterer Grund von dem Vortheile, die Salmiak- und Berlinerblau-Fabriken mit einander zu vereinigen; denn es wäre auch unbillig und unklug, die Arbeiter, nach beendigtem Geſchäfte, fort zu ſchicken, beſonders wenn der Laborant ein guter Schmelzer iſt. Man fabrizire den Winter über Salmiak, wodurch nicht nur die Arbeiter Beſchäftigung bekommen, ſondern auch der für den nächſten Sommer nöthige Vorrath von Schmelze erzielt wird.

Koſtenberechnung des Hüttenbaues.

In der Vorausſetzung, daß beide Fabriken einander die Hand bieten, wird der Hüttenbaube-

trag nebſt Trockenzimmer hier in Rechnung gebracht, mit . . . . 800 fl. — kr.

Für die eiſerne Muffel, 8 Zentner à 11 fl.	88 „	— „
Ein eiſerner Roſt 75 Pfund à 10 fl. der Zentner	7 „	30 „
Zwei eiſerne Schieber	8 „	— „
1 großer eiſerner Löffel von Schmiedeiſen	4 „	— „
1 Rühreiſen	1 „	30 „
1 eiſerner Keſſel 180 Pf. à 6 kr. :	18 „	— „
Formenverdienſt für die Muffel, dem Schreiner	3 „	— „
Extraverdienſt und Douceur dem Gießer	3 „	— „
4 große Bütten mit eiſernen Reifen à 14 fl.	56 „	— „
6 eichene Fäſſer	24 „	— „
12 Filtrirrahmen	12 „	— „
6 Trockenſtände à 4 fl.	24 „	— „
1 Preſſe	12 „	— „
2 Zuber à 2 fl.	4 „	— „
4 Kübel à 20 kr.	1 „	20 „
2 Handkübelchen von Eichenholz à 24 kr.	— „	48 „
Zwillich zu den Filtrirtüchern 18 Ellen à 24 kr.	7 „	12 „
240 Stück geflochtene Weidenhorden oder Bretter, à 4 kr. . . .	16 „	— „
Die Muffel und den Keſſel einzumauern nebſt Backſteinen u. ſ. w. . .	15 „	— „
	1105 fl.	20 kr.

Koſtenberechnung der Fabrikation.

Werden wöchentlich 6 Schmelzungen gemacht, und die übrigen Tage zur Ausfertigung des Berlinerblau's verwendet, ſo ſind zu jeder Schmelzung erforderlich:

50 Pfund kalzinirte Pottaſche à 28 fl. der Zentner	14 fl. — kr.
50 Pfund Schmelze à 8 fl. der Zentn.	4 „ — „
40 Pfund Alaun à 20 fl. der Zentn.	8 „ — „
10 Pfund trockener Vitriol à 15 fl. der Zentner	1 „ 30 „
1 Pfund Schwefelſäure	— „ 14 „
	27 fl. 44 kr.

6 Schmelzungen betragen hiernach .	166 fl. 24 kr.
An Tannenholz werden wöchentlich verbraucht 2 Klafter à 3½ fl. . . .	7 „ — „
Wochenlohn für den Laboranten .	4 „ — „
— — für den Nebenarbeiter . .	3 „ — „
	180 fl. 24 kr.

Ohne Stockung in dem Geſchäfte koſtet alſo der Umtrieb in 20 Wochen . .	3608 fl. — kr.
Intereſſen davon à 5 Prozent, für ½ Jahr	90 „ 12 „
Intereſſen von 1105 fl. 20 kr. Hüttenbaukapital	27 „ 38 „
Abgang an Gefäßen und andern Nebenkoſten	20 „ — „
Summe des Umtriebkapitals .	3745 fl. 50 kr.

Berechnung des Gewinnes.

Von einer Schmelzung erhält man, wenn gut gearbeitet wird, 16 bis 18 Pfund trocknes, feines Berlinerblau. Werden in 20 Wochen 120 Schmelzungen gemacht, ſo liefern ſolche, jede nur zu 16 Pfund gerechnet, 1920 Pfund feines Berlinerblau, à 2 fl. 24 kr. . . . . . . 4608 fl. — kr.

Die Ausgabe beträgt . .	3745 „ 50 „
Bleibt Gewinn . . .	862 fl. 10 kr.

Berechnung der Schmelzungen mit roher Pottaſche.

50 Pfund rohe Pottaſche à 24 fl. der Zentner	12 fl. — kr.
45 Pfund Schmelze à 8 fl. . .	3 „ 45 „
32 Pfund Alaun à 20 fl. . . .	6 „ 24 „
9 Pfund trockener Eiſenvitriol à 9 kr.	1 „ 21 „
1 Pfund Schwefelſäure . .	— „ 14 „
	23 fl. 44 kr.

6 Schmelzungen betragen . .	142 fl. 24 kr.
2 Klafter Tannenholz . . .	7 „ — „
Wochenlohn	7 „ — „
	156 fl. 24 kr.

Der ſämmtliche Umtrieb koſtet .	3128 fl. — kr.
Intereſſe davon für ½ Jahr . .	78 „ 12 „
Intereſſe vom Hüttenbau-Kapital für ½ Jahr	27 „ 38 „
Abgang an Gefäßen . . .	20 „ — „
Summe des Umtriebkapitals .	3253 fl. 50 kr.

Eine Schmelzung giebt 14 Pfund feines Berliner-blau, folglich 120 Schmelzungen 1680 Pfund à 2 fl.

24 kr.	4032 fl. — kr.
Die Ausgabe beträgt . .	3253 „ 50 „
bleibt Gewinn	778 fl. 10 kr.

Dieſe Berechnungen mögen zur Ueberſicht des Geſchäftes hinreichen.

Wer geringere Sorten von Berlinerblau verfertigen will, der ſchlage die Alaunerde durch Pottaſchenauflöſung beſonders nieder, unb miſche ſo viel davon unter feines Berlinerblau, als er zu ſeinem Zwecke nöthig findet.

Praktiſche Vortheile.

Hierunter begreifen wir die Anwendung ſolcher Mittel, welche uns, ohne Betrug, auf dem wohlfeilſten Wege zum Zwecke führen.

Schon die mehrmalige Benuzung der Hornkohle, die gewöhnlich nach der erſten Schmelzung weggewor-

fen wird, iſt von Bedeutung. Sie kann noch einigemal mit Vortheil, nur in einem etwas größern Verhältniſſe zur Pottaſche, zu Berlinerblau verwendet werden.

Auf 50 Pfund Pottaſche nehme man bei der zweiten Schmelzung 75 Pfund, und bei der dritten 100 Pfund, und ſeze jedesmal einige Pfunde ſchwarzes Eiſenoxyd (Hammerſchlag) hinzu.

Zu Erſparung der Pottaſche kann man ſchwefelſaures Kali, das bei Apothekern, hauptſächlich aber bei Scheidewaſſer-Laboranten in großer Menge erhalten, und als Nebenprodukt ſehr wohlfeil verkauft wird, und das auch bei der Reinigung der Pottaſche zurück bleibt, zur Blutlauge anwenden, nachdem dieſes Salz durch Kohle zerſezt, und von der Schwefelſäure befreit worden iſt.

Dieſes zu bewirken, laſſe man ſich große cylindriſche Tiegel oder Häfen von gutem Töpferthon 10 bis 12 Zoll im Durchmeſſer und 1½ bis 2 Schuh hoch verfertigen, wozu die Badener Erde vorzüglich zu empfehlen iſt. Dieſe Häfen werden in einen Windofen, der einen ſtarken Zug hat, eingeſezt.

Dann werden 25 Pfund fein geſtoßener Vitriolweinſtein mit 3⅛ Pfund Holzkohlenpulver gemiſcht, in dem Tiegel mit Kohlfeuer zu glühendem Fluß gebracht, und ſo lange darin erhalten, bis die Maſſe ruhig fließt, wozu ungefähr ½ Stunde vom Zeitpunkte des Schmelzens an nöthig iſt.

Der ausgeſchöpfte Kuchen beſteht aus Kali und

Schwefel, und noch etwas unzerſeztem Vitriolweinſtein. 100 Theile des leztern enthalten 55 Theile Kali, das aber nicht ganz ausgeſchieden wird. Der Kuchen wird in Waſſer gelöſt, das Kali von der Kohle und dem Vitriolweinſtein gereinigt, zur Trockne eingedampft und aufbewahrt. Es wird mit gleichen Theilen Schmelze vermiſcht, und weiter damit, wie bei Bereitung der Blutlauge verfahren. Auf 50 Pfund von dieſem Kali werden erforderlich ſeyn:

32 — 34 Pfund Alaun.
8 — 9 Pfund Vitriol und
1 — 1½ Pfund Schwefelſäure.

Die Farbe wird zwar ganz ſchwarzblau und ſchmuzig, ſie läßt ſich aber durch Kochen mit Alaunwaſſer verbeſſern, und giebt, mit einer feinern Qualität gemiſcht, eine zwar geringere, doch verkäufliche Sorte Berlinerblau.

Weiß der Salmiakfabrikant keinen Ausweg für ſein Glauberſalz, ſo kann er das ſchwarze Zeug (ſ. im erſten Bändchen meiner Abhandlungen S. 53.) in Soda verwandeln, und zur Blutlauge anwenden. Es wird eben ſo, wie das ſchwefelſaure Kali, mit Kohle behandelt. Leblau ſchlug vor, auch Kreide beizuſezen, mit welcher ſich der Schwefel zu Schwefelkalk verbinden würde; einige thun auch Eiſen hinzu, ich fand aber meine Blutlauge durch keines von beiden verbeſſert.

Das in dem ſchwarzen Zeuge beinahe waſſer-

frei befindliche ſchwefelſaure Natrum (Glauberſalz) enthält in 100 Pfunden 40 Pfund Mineralkali, (Natrum, Soda) das aber auch nicht gänzlich ausgeſchieden wird.

Das Verhältniß des Alauns und Eiſenvitriols iſt daſſelbe, wie oben beim Pflanzenkali.

Dieſe Prozedur hat übrigens den Nachtheil, daß die eiſernen Schmelzgefäße durch den Schwefel früher als auf dem gewöhnlichen Wege zerfreſſen werden.

Die Alaunerde hat, vor allen übrigen, die beſondere Eigenſchaft, den Lackfarben zum Körper zu dienen, ohne ihnen etwas von ihrer Reinheit und Lebhaftigkeit zu benehmen. Ich habe viele Verſuche mit andern Erdarten angeſtellt, allein ſie gaben entweder ein zu ſchweres und hartes Berlinerblau, oder alterirten die Farbe.

Die Talk- oder Bittererde iſt die einzige, deren ich mich, um den Alaun zu erſezen, mit Erfolg bedienen konnte, und die mir ein, mit einer feinern Sorte miſchbares Blau lieferte. Sie iſt in dem engliſchen Bitterſalze zu 18 bis 20 Prozent enthalten, kann demnach in gleichem Verhältniſſe wie der Alaun genommen werden, und iſt, da man den Zentner von dieſem Salze für 11 bis 12 fl. kaufen kann, um die Hälfte wohlfeiler.

Das Sedlizerſalz iſt nicht mit Nuzen anzuwenden, da es neben der Talkerde (Magneſia) viel Glauberſalz enthält.

Am vortheilhafteſten iſt die Mutterlauge von Salinen, welche die Talkerde reichlich und oft, wie z. B. auf dem Salzwerke zu Sulz am Neckar, beinahe ganz

rein enthält. Ihr Gehalt an Magneſia iſt leicht durch Niederſchlagung mit einer Auflöſung von Pflanzenkali, Ausſüßen und Trocknen derſelben zu beſtimmen.

Endlich wird für die Oekonomie des Geſchäftes folgende einfache Einrichtung eines Ofens nicht zwecklos ſeyn.

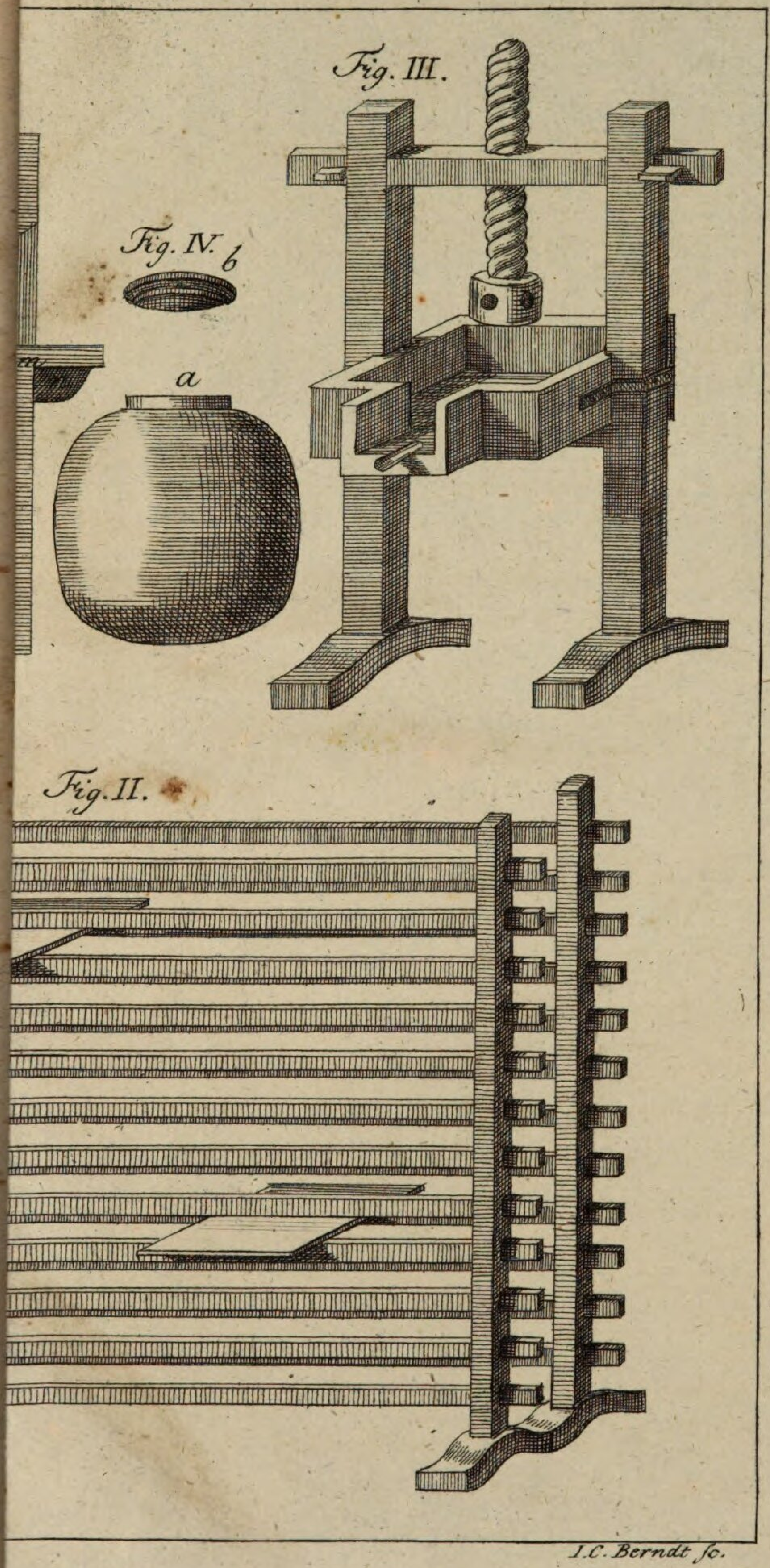
Ein eiſerner Keſſel Fig IV. a mit einem $1\frac{1}{2}$ Zoll dicken flachen Boden, $2\frac{1}{2}$ Schuh Durchmeſſer, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Schuh Höhe und einer 12 bis 13 Zoll weiten Oeffnung, wird, wie der Brennkeſſel der Salmiakfabrike, ſo eingemauert, daß das Feuer bis oben Spielraum hat. Er iſt mit einem gegoſſenen Deckel b, und einer in die Oeffnung paſſenden Kuppel nebſt Vorſtoßrohr und 2 Vorſtellfäſſern, wie ſolche im erſten Bändchen meiner Abhandlungen beſchrieben ſind, verſehen.

In dieſem Keſſel kann man, den Winter über, das Blut einkochen, die thieriſchen Subſtanzen verbrennen, das flüchtige Salz zum Salmiak, und die Hornkohle zum Berlinerblau gewinnen, und im folgenden Sommer kann man die Schmelzungen zur Bereitung der Blutlauge darin verrichten.

Gedruckt bei G. Kittſteiner in Hanau.

[library stamp, illegible]

Bayerische
Staatsbibliothek
München



I.C. Berndt ſc.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hänle, Georg Friedrich,

Chemisch-technische Abhandlungen

Bd.: 2

Frankfurt am Main 1810

BHS V 74-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10708925-3